Manual de Utilização
Interface de Rede PROFIBUS
PO4053

Rev. B 12/2004

Cód. Doc.: MU209903

Conforme o Código de Defesa do Consumidor vigente no Brasil, informamos a seguir, aos clientes que utilizam nossos produtos, aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações.

Os equipamentos de automação industrial fabricados pela Altus são robustos e confiáveis devido ao rígido controle de qualidade a que são submetidos. No entanto, equipamentos eletrônicos de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) podem causar danos às máquinas ou processos por eles controlados em caso de defeito em suas partes e peças ou de erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.

O usuário deve analisar as possíveis conseqüências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, sirvam para preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

É imprescindível a leitura completa dos manuais e/ou características técnicas do produto antes da instalação ou utilização do mesmo.

A Altus garante os seus equipamentos conforme descrito nas Condições Gerais de Fornecimento, anexada às propostas comerciais.

A Altus garante que seus equipamentos funcionam de acordo com as descrições contidas explicitamente em seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo a satisfação de algum tipo particular de aplicação dos equipamentos.

A Altus desconsiderará qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando se tratar de fornecimento de terceiros.

Pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços Altus devem ser feitos por escrito. A Altus não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

DIREITOS AUTORAIS

Sumário

1. Introdução

PROFIBUS

As redes de campo estão sendo utilizadas cada vez mais como o elo de comunicação entre Unidades Centrais de Processamento de automação e dispositivos de campo. A experiência tem mostrado que o uso da tecnologia de redes de traz muitos benefícios na instalação, configuração, e manutenção da fiação em relação à tecnologia convencional. Nas redes de campo apenas um par de fios é necessário para transmitir informações como dados de entrada ou saída, parâmetros, diagnósticos, programas ou alimentação para os dispositivos de campo.

As redes de campo vem sendo utilizadas há algum tempo. Porém, as primeiras surgidas eram proprietárias e incompatíveis, com elevados custos de configuração ou interfaceamento entre equipamentos de diferentes fabricantes. As novas redes oferecem padrões abertos, dispensando projeto de interfaces complexos. Os sistemas abertos permitem que se escolha livremente a melhor solução para a aplicação entre uma variada gama de produtos .

PROFIBUS é a rede de campo líder na Europa, desfrutando de grande aceitação no resto do mundo. Suas áreas de aplicação incluem Manufatura, Controle de Processo e Automação Predial.

PROFIBUS é uma rede de campo aberta, padronizada na Europa como EN 50170 e internacionalmente como IEC 61158 e IEC 61784. Os mais importantes fabricantes mundiais de tecnologia de automação oferecem interfaces PROFIBUS para seus dispositivos.

PO4053

A interface de rede PROFIBUS DP mestre PO4053 permite conectar redes PROFIBUS DP às UCPs da série PONTO PO3242 e PO3342.

A interface permite o acesso das UCPs PO3242 e PO3342 a qualquer dispositivo de campo compatível com este protocolo tais como sistemas modulares de E/S remoto, sensores, transmissores, atuadores, etc.

Até duas interfaces PO4053 podem ser utilizadas com as UCPs PO3242 e PO3342 para implementar duas redes independentes ou até quatro interfaces PO4053 podem ser utilizadas para implementar duas redes redundantes.

A interface de rede PROFIBUS DP pode ser substituída sem desligar o CP (troca a quente).

Principais Características

A interface PO4053 tem como principais características:

- Conexão a redes de campo PROFIBUS DP, padrão EN 50170, IEC 61158 e IEC 61784
- Numa configuração redundante, admite-se misturar dispositivos escravos não redundantes com dispositivos escravos redundantes
- Diagnóstico completo da rede PROFIBUS
- Velocidade de comunicação na rede PROFIBUS: até 12 Mbits

- Troca a quente
- 5 LEDs indicadores de diagnóstico
- Pode ser utilizada separadamente ou aos pares em configurações redundantes:

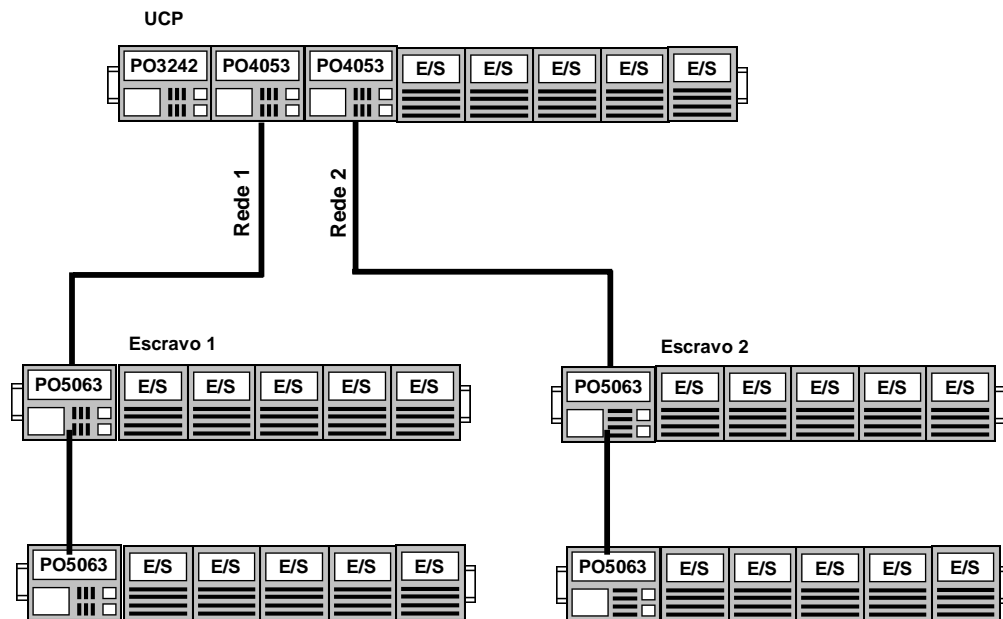



Figura 1-1: PO4053 com duas redes PROFIBUS

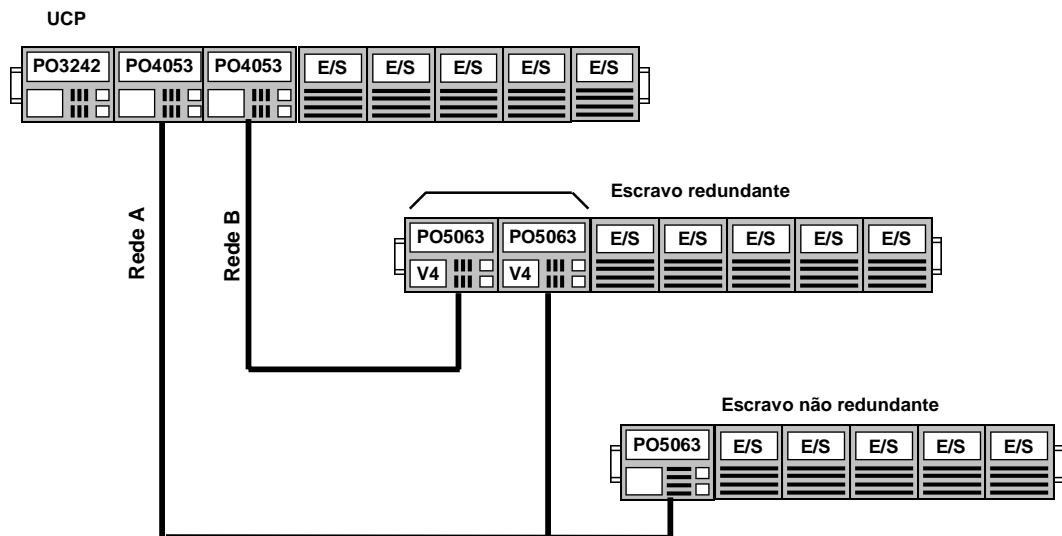



Figura 1-2: PO4053 com uma rede redundante

Redundância

Existem dois tipos de redundância que podem ser configurados para o módulo PO4053:

- Redundância de rede
- Redundância de mestre

Na redundância de redes, cada dispositivo escravo tem duas conexões de rede, formando uma rede dupla, ligada à dois módulos PO4053.

Na redundância de mestre, duas PO4053 podem ser utilizadas na *mesma* rede.

A redundância de redes de campo é uma característica indispensável onde se necessita grande confiabilidade e/ou expansibilidade dinâmica. A interface de rede PO4053 é a solução para este tipo de aplicação sendo utilizada aos pares para configurações redundantes.

Em redes redundantes, o dispositivo escravo possui duas conexões, podendo escolher de que rede recebe e transmite seus dados. Um exemplo de dispositivo redundante é a cabeça de rede PROFIBUS da ALTUS PO5063V4.

Na aplicação da figura 1-2, a rede de campo PROFIBUS é redundante. As interfaces de rede PO4053 são utilizadas aos pares para controlar a rede de campo PROFIBUS redundante (Rede **A** e Rede **B**).

Os sistemas de E/S são cabeças de rede de campo PROFIBUS (PO5063V4) da série PONTO. Cada par de cabeças redundantes controla um barramento de módulos de E/S PONTO, de forma alternada. Uma das duas cabeças redundantes está comunicando na rede e a outra do par está em reserva. A cabeça reserva pode assumir o controle do barramento se houver um defeito na rede da cabeça ativa ou no hardware da cabeça ativa. Esta troca de controle é automática e transparente ao usuário, mantendo o sistema em operação caso haja falha em uma das redes.

No CP que controla a rede, as interfaces PO4053 administram os dados provenientes da rede, de modo que somente as entradas da cabeça ativa são copiadas para os operandos do CP, enquanto as entradas das cabeças “reserva” são desprezadas. As saídas são enviadas às duas cabeças (ativa e reserva), mas somente a cabeça ativa as escreve nos módulos de saída.

Os CPs são informados através das PO4053 sobre qual cabeça está ativa em cada nó da rede, e se há algum dispositivo defeituoso que pode ser trocado sem comprometer a operação do sistema.

Neste tipo de rede, a reconfiguração “à quente” é permitida, reconfigurando-se uma rede enquanto a outra permanece operando e vice-versa (ver Capítulo 3 - Configuração).

Salienta-se que a rede pode continuar operando normalmente quando há defeitos em algumas cabeças ligadas na rede PROFIBUS A, e defeitos em outras cabeças ligadas na rede PROFIBUS B, desde que ambas as cabeças de um mesmo grupo de E/S não tenham falhado. Neste caso, a comunicação com o sistema de E/S remoto é distribuída parte na rede PROFIBUS A, parte na rede PROFIBUS B.

Documentos Relacionados a este Manual

Para obter informações adicionais sobre os CP ALTUS e rede PROFIBUS podem ser consultados outros documentos (manuais e características técnicas) além deste. Estes documentos encontram-se disponíveis em www.altus.com.br.

Cada produto possui um documento denominado Característica Técnica (CT), e é neste documento que encontram-se as características do produto em questão. Caso o produto possua mais informações, ele pode ter também um manual de utilização (o código do manual é citado na CT).

Por exemplo, o módulo PO2022 tem todos as informações de caraterísticas de utilização e de compra, na sua CT. Por outro lado, o PO4053 possui, além da CT, o manual de utilização.

Aconselha-se os seguintes documentos como fonte de informação adicional:

- Manual de Utilização da Rede PROFIBUS (MU299026)
- Manual de Utilização da Série Ponto IP20 (MU209000)
- Manual de Utilização PO3x42 (MU209104)
- Manual de Utilização ProfiTool (MU299032)
- Manual de Utilização MT4000 (MasterTool) (MU299025)
- Manual de Programação MT4100 Série PONTO (MasterTool) (MP399101)
- Manual de Utilização do Repetidor Ótico/FOCUS PROFIBUS (MU204631)
- Manual de Características Técnicas da Série PONTO (MU209001)

- Manual de Utilização do MT6000 (MasterTool ProPonto) (MU299040)
- Características Gerais da Série Ponto (CT109000)
- Repetidor Ótico/FOCUS PROFIBUS AL-2431 e AL-2432 (CT104631)
- Conector PROFIBUS AL-2601/2602 (CT104701)
- Terminador com Diagnóstico de Fonte AL-2605 (CT104705)
- CTs dos Módulos da Série Ponto (CT109000)

Inspeção Visual

Antes de proceder à instalação, é recomendável fazer uma inspeção visual cuidadosa dos equipamentos, verificando se não há danos causados pelo transporte. Verifique se todos os componentes de seu pedido estão em perfeito estado. Em caso de defeitos, informe a companhia transportadora e o representante ou distribuidor Altus mais próximo.

CUIDADO:
Antes de retirar os módulos da embalagem, é importante descarregar eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Para isso, toque (com as mãos nuas) em uma superfície metálica aterrada qualquer antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.

É importante registrar o número de série de cada equipamento recebido, bem como as revisões de software, caso existentes. Essas informações serão necessárias caso se necessite contatar o Suporte Técnico da Altus.

Suporte Técnico

Para entrar em contato com o Suporte Técnico da Altus em São Leopoldo, RS, ligue para +55-51-589-9500. Para conhecer os centros de Suporte Técnico da Altus existentes em outras localidades, consulte nosso site (www.altus.com.br) ou envie um email para altus@altus.com.br.

Se o equipamento já estiver instalado, tenha em mãos as seguintes informações ao solicitar assistência:

- os modelos dos equipamentos utilizados e a configuração do sistema instalado.
- o número de série da UCP.
- a revisão do equipamento e a versão do software executivo, constantes na etiqueta afixada na lateral do produto.
- informações sobre o modo de operação da UCP, obtidas através do programador MasterTool.
- o conteúdo do programa aplicativo (módulos), obtido através do programador MasterTool.
- a versão do programador utilizado.

Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual

Neste manual, as mensagens de advertência apresentarão os seguintes formatos e significados:

PERIGO:
Relata causas potenciais que se não observadas levam a danos à integridade física e saúde, patrimônio, meio ambiente e perda da produção

CUIDADO:
Relata detalhes de configuração, aplicação e instalação que devem ser seguidos para evitar condições que possam levar a falha do sistema e suas conseqüências relacionadas

ATENÇÃO:
Indicam detalhes importantes de configuração, aplicação ou instalação para obtenção da máxima performance operacional do sistema

2. Descrição Técnica

Este capítulo apresenta as características técnicas do produto PO4053, abordando as partes integrantes do sistema, sua arquitetura, características gerais e elétricas.

Descrição do Painel

A Figura 2-1 mostra o painel da base do PO4053.

Figura 2-1: Painel da Base PO6400

O conector COM 1 é utilizado para conectar o cabo AL-1715 (RS-232) ao programador ProfiTool, para configuração da rede.

O borne de parafusos conecta a alimentação 24Vdc e o terra do sistema.

O conector “Profibus” liga a rede através dos conectores AL-2601, AL-2602 (ver Capítulo 5 - Instalação).

Características

	PO4053
Tipo de módulo	Interface de rede PROFIBUS-DP
Protocolo de comunicação	PROFIBUS-DP mestre, normas EN50170, IEC 61158 e IEC 61784
Arquitetura da rede	Barramento, sem derivações
Velocidade de comunicação	9,6 a 12000 Kbit/s, configurável
Número de Redes	Máximo de 2 redes PROFIBUS por UCP PO3242 ou PO3342, redundantes ou não
Número de módulos PO4053	Máximo de 4 PO4053 por UCP PO3242/PO3342 em duas redes redundantes ou 2 PO4053 sem redundância.
Indicação de diagnóstico	1 led para indicação de diagnóstico do barramento PONTO 4 leds para indicação de diagnóstico da rede
Troca a quente	Sim
Consumo do barramento	50 mA @ 5 Vdc
Tensão de alimentação externa	19 a 30 Vdc incluindo ripple consumo máx. 167 mA @ 24 Vdc
Isolação **Fonte externa para lógica** **Rede PROFIBUS para lógica**	 1500 Vac por 1 minuto 500 Vdc por 1 minuto
Potência dissipada	4,25 W @ 24 Vdc
Temperatura máxima de operação	60 ^{o}C
Dimensões	99 x 49 x 81 mm
Interface de configuração	RS232 em RJ45
Normas atendidas	Normas EN 50170, IEC 61158 e IEC 61784 IEC 61131 Ver características gerais de série
Bases compatíveis	PO6400: Base Interface de rede de campo PROFIBUS

Tabela 2-1. Características Técnicas do PO4053

	Características de Software
Comunicação	Através do protocolo PROFIBUS-DP
Configuração e Programação	Através dos softwares ProfiTool e MasterTool
Tipos de operandos acessados	A, E, S e M
Capacidade de entradas	3584 bytes
Capacidade de saídas	3584 bytes
Número máximo de relações	1536 relações
Arquivo GSD	Hil_1662.gsd

Tabela 2-2. Características de Software do PO4053

Notas

Relações: são associações entre operandos do CP e módulos da rede PROFIBUS feitas pelo MasterTool. Cada módulo da rede gera uma relação. Cada nó da rede pode ter vários módulos.

Arquivo GSD: o arquivo HIL_1662.GSD acompanha o produto ProfiTool AL-3865 e também está disponível na Internet (www.altus.com.br).

Tempo de Transferência

O tempo de transferência do operandos do PO4053 depende de 2 fatores:

- Tempo de ciclo do barramento PROFIBUS
  (depende do número e tamanho dos escravos e da velocidade da rede – ver manual MU99026)
- Tempo de cópia dos dados entre interface e memória imagem

A tabela a seguir mostra como calcular o tempo gasto pelo CP para transferir os operandos de entrada e saída da rede PROFIBUS para uma interface PO4053. Este tempo varia com o tipo de operando, o número de operandos e com o número total de relações (relação é a associação de bytes da rede com operandos do CP feita com auxílio do MasterTool). Caso seja uma rede redundante, o tempo deve ser dobrado.

O tempo calculado deve ser adicionado ao tempo de varredura previsto do CP.

	Tempo de Transferência
Transferência de operandos: %MXXXX	3,0 µs por byte
Transferência de operandos: %AXXX, %EXXX ou %SXXX	2,3 µs por byte
Processamento de uma relação com operandos tipo %MXXXX	16 µs por relação
Processamento de uma relação com operandos tipo %AXXX, %EXXX ou %SXXX	18 µs por relação
Tempo de processamento	1400 µs (médio) 2600 µs (máximo)

Tabela 2-3. Tempo de Transferência

Notas

O tempo total é calculado multiplicando o número total de bytes a transferir pelo tempo de cópia conforme o tipo de operando, mais o tempo de processamento das relações, mais ainda um tempo fixo (tempo de processamento).

Esses tempos acima são médios para cada ciclo de varredura do CP. O tempo máximo ocorre quando há cópia de diagnósticos

Caso se utilize a função F-AES em um módulo do tipo E-.018, o tempo máximo deve ser utilizado para evitar o erro de reentrada da E-.018.

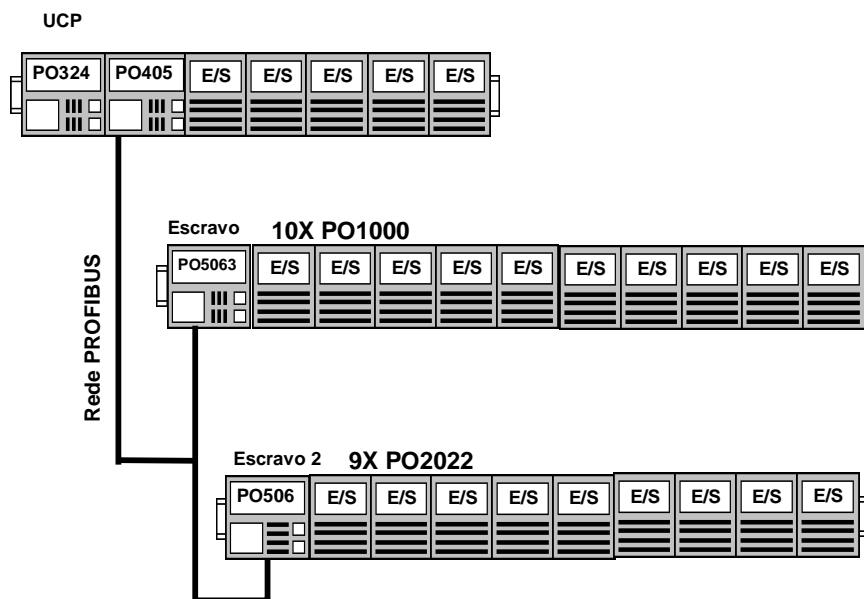
O tempo calculado é gasto por *cada* PO4053 no CP, seja redundante ou não.

Exemplo: Cálculo do Tempo de Execução

Figura 2-2: Exemplo para cálculo do tempo de execução

Considerar:

19 relações

19 operandos tipo %MXXXX (38 bytes)

1 módulo PO4053

T_{EXEC} = 19 X 16 µs + 38 X 3 µs + 1400 µs = 1.818 µs

$T_{máx}$ = 19 X 16 µs + 38 X 3 µs + 2600 µs = 2.018 µs

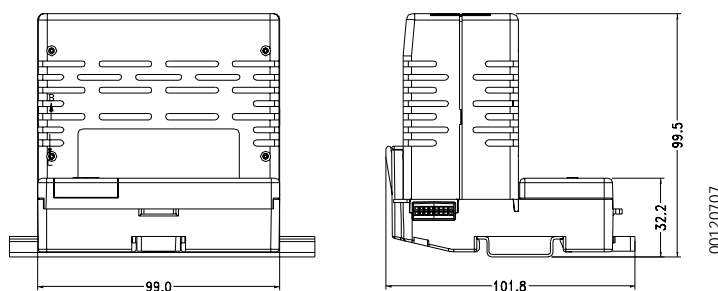
Arquivo GSD

Todo dispositivo PROFIBUS DP possui um arquivo que define seus limites e possibilidades de configuração. Os arquivos tipo GSD são utilizados para facilitar a interoperabilidade na rede PROFIBUS entre dispositivos de diferentes fabricantes. Estes arquivos contem as características do dispositivo que devem ser consideradas para seu correto funcionamento na rede, como número e tipo de módulos de E/S, mensagens de diagnóstico, parâmetros possíveis de rede, taxas de transmissão e “time-out”.

Cada dispositivo a ser integrado à uma rede PROFIBUS DP deve possuir um arquivo GSD fornecido pelo seu fabricante.

Para a configuração do PO4053 a ALTUS fornece o programador ProfiTool AL-3865.

Os arquivos GSD devem ser utilizados na configuração do mestre da rede, feita com o auxílio do configurador ProfiTool que importa os arquivos e solicita ao usuário que escolha as opções de

módulos pertinentes à sua instalação. O GSD do PO4053 (HIL_1662.GSD) é fornecido junto com o programador ProfiTool.

Ver o Manual de Utilização do ProfiTool (MU299032) para configurar o PO4053 na rede.

Ver o Manual de Utilização da rede PROFIBUS (MU299026) para mais informações sobre o arquivo GSD.

Dimensões Físicas

Dimensões em mm.

O Manual de Instalação da Série Ponto deve ser consultado para dimensionamento geral do painel.

Código do Produto

O seguinte código deve ser usado para compra do produto:

Código	Denominação
PO4053	Interface de Rede PROFIBUS-DP

Tabela 2-4. Denominação do PO4053

Produtos Relacionados

Os seguintes produtos devem ser adquiridos separadamente quando necessário:

Código	Denominação
PO6400	Base Interface de Rede MODBUS, PROFIBUS
AL-2601	Conector derivador, para rede PROFIBUS
AL-2602	Conector terminador, para rede PROFIBUS
AL-2605	Terminador com Diagnóstico de Fonte
AL-2303	Cabo de rede PROFIBUS, diâmetro 7,1 mm
AL-1715	Cabo RJ45-CFDB9
AL-3865	ProfiTool - Software Programador PROFIBUS
PO8510	10 Folhas de 14 etiquetas de 14 tags p/ impressora

Tabela 2-5. Produtos Relacionados

Notas

PO6400: a base possui conectores para a interligação da rede PROFIBUS e para configuração do módulo.

AL-2601: o conector derivador para rede PROFIBUS é um conector tipo DB9 com pinagem padronizada segundo a norma EN 50170 e sem terminação. Ele é próprio para conexão de dispositivos PROFIBUS montados em posições intermediárias na rede PROFIBUS, isto é, fisicamente não montados nos extremos da rede. Este conector possui conexão para entrada e saída do cabo da rede, possibilitando que seja feita a desconexão sem interromper a continuidade física da rede.

AL-2602: o conector terminador PROFIBUS é um conector tipo DB9 com pinagem padronizada segundo a norma EN 50170 e com terminação. Ele é próprio para conexão de dispositivos PROFIBUS montados nas extremidades físicas da rede (início e fim).

AL-2605: O Terminador com diagnóstico de fonte é utilizado nos extremos de redes redundantes, onde se necessita fazer a toca de dispositivos sem perder as terminações.

AL-2303: cabo para a comunicação de dados na rede PROFIBUS.

AL-1715: este cabo possui um conector serial RJ45 e outro DB9 RS232 fêmea padrão IBM/PC. Deve ser utilizado para a configuração da interface.

AL-3865: software ProfiTool que permite montar a configuração da interface PO4053 na rede PROFIBUS.

3. Configuração

A configuração da interface PO4053 é realizada através dos programador MasterTool utilizando a tela PRofiTool. O MasterTool configura a rede e monta as associações com os operandos do CP tornando sua utilização fácil e transparente à aplicação “ladder”.

Montagem da Rede

A montagem da configuração de rede é montada pelo MasterTool, utilizando a tela ProfiTool. O software precisa ter acesso aos arquivos GSD de todos os dispositivos da rede. Os arquivos GSD são compilados e os dispositivos são parametrizados através de telas.

O arquivo de configuração é carregado no módulo PO4053 através da porta serial RS-232 (conector RJ45). O arquivo de configuração (tipo .pb) é utilizado pelo MasterTool para associar a rede PROFIBUS aos operandos do CP. Recomenda-se que o arquivo .pb seja salvo no mesmo diretório do projeto do MasterTool.

A montagem da configuração da rede PROFIBUS exige a disponibilidade dos arquivos de configuração (.GSD) de todos os dispositivos a ela conectados, inclusive o do mestre PO4053. O arquivo GSD do PO4053 é o COM-PB e acompanha o programador ProfiTool.

Para cada dispositivo o programador pode definir sub-módulos (se for um dispositivo modular) e os endereços físico e lógico na rede. Os endereços físicos definem o dispositivo no barramento PROFIBUS. Os endereços lógicos definem a ordem dos octetos (ou bytes) de todos os dispositivos na rede. Esta ordem é importante para realizar as associações com os operandos do CP.

Após feita a configuração, esta é carregada através da operação “download” no PO4053, utilizando o do cabo AL-1715 conectado à interface COM 1 do PO4053. A configuração é gravada em memória “flash EPROM” no PO4053, e permanece até que nova configuração seja carregada. Caso a rede seja redundante, o mesmo arquivo deve ser carregado em ambas os módulos PO4053.

Consultar o Manual de Utilização do ProfiTool para detalhes sobre como configurar a rede. Ver também os exemplos do Apêndice A: Exemplo de Utilização.

Atenção: a carga da configuração no PO4053 só é possível se o módulo estiver alimentado e conectado ao barramento da UCP, com esta ativa.

Atenção: na montagem do projeto os dispositivos da rede devem ser associados **apenas** a um único mestre para que o MasterTool monte corretamente as relações.

Relações

A ferramenta de programação de CPs ALTUS – MasterTool - é utilizada para montar as relações entre os operandos do CP e a rede PROFIBUS. O MasterTool necessita ler o arquivo de configuração (arquivo .pb gerado pelo ProfiTool) para ter as informações dos octetos da rede. As relações são definidas através de uma janela “PROFIBUS” na configuração do barramento.

Para configurar o CP, o MasterTool precisa “ler” o arquivo de configuração (.pb) que deve ser colocado no mesmo diretório do projeto MasterTool. Após lido o arquivo “.pb”, aperta-se o botão “Configurar...” para fazer as associações. O MasterTool faz uma associação “default” que pode ser modificada pelo usuário.

São associados operandos para cada módulo na rede, diagnósticos do mestre do barramento e redundância. Caso se utilize rede redundante, associam-se operandos diferentes para o diagnóstico do mestre da rede **A** e da rede **B**. Também as posições dos módulo PO4053 devem ser especificadas na janela do MasterTool.

A Tabela 3-1 mostra as relações (ou associações) de operandos permitidas pelo MasterTool:

Tipo de associação	Tipo de operando no CP
Pontos de Entrada digital	Operandos %MXXXX, %EXXX ou %AXXX
Pontos de Saída digital	Operandos %MXXXX, %SXXX ou %AXXX
Pontos de E/S analógicos	Operandos %MXXXX
Diagnóstico do Mestre	Operandos %MXXXX
Diagnóstico dos dispositivos	Operandos %MXXXX ou %TMXXX

Tabela 3-1: Operandos para Relações

Parâmetros transmitidos para os escravos PROFIBUS não são associados com operandos no CP, pois os mesmos são digitados diretamente no ProfiTool.

Configuração no MasterTool

Após montar a configuração da rede através do ProfiTool, é necessário definir as *relações* entre os dispositivos da rede e os operandos do CP. Esta operação é feita pelo "menu" PROFIBUS, editando o módulo C-.000 do projeto.

Antes de definir relações, o módulo C-.00x (módulo C estendido) que vai conter a configuração PROFIBUS precisa ser criado no MasterTool. Cada módulo C-.00x é criado para uma rede PROFIBUS, redundante ou não. Utilizar o menu *Módulo / Novo/ Módulo de Configuração Estendido*. Ver fig. 3-1:

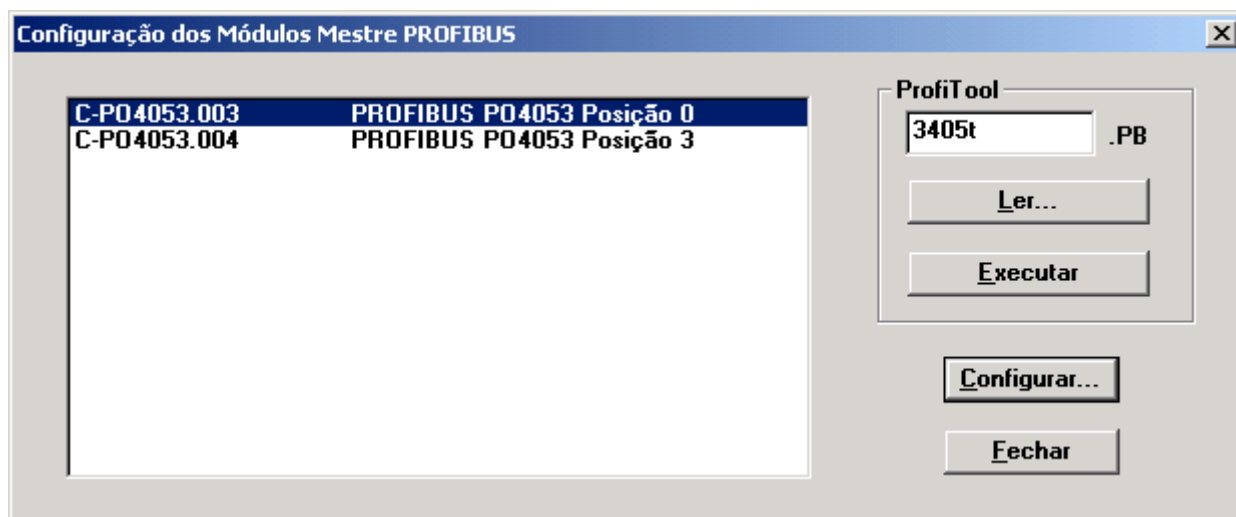



Figura 3-1: Criando Arquivo de Configuração no MasterTool

O "menu" PROFIBUS permite ler o arquivo de configuração do PROFIBUS e após configurar as relações entre cada dispositivo da rede e operandos do CP (botão "Configurar...").

Caso a rede seja redundante, utiliza-se apenas um arquivo de configuração para os dois PO4053 no barramento. Caso haja mais de um PO4053 não redundante (ou ainda dois pares redundantes), é necessário um arquivo de configuração para cada um (ou cada par).

Figura 3-2: Janela de Configuração da Rede no Mastertool

Configuração das Relações

As relações que associam os operandos do CP aos módulos da rede podem ser definidas uma a uma ou por faixa de operandos. Ao ler o arquivo ".pb" o MasterTool pede um operando inicial para as relações que será associado a todos os módulos em seqüência. Caso se deseje alterar, pode-se fazê-lo linha por linha clicando na coluna "Operando no CP" (ver Figura 3-2: Janela de Configuração da Rede no Mastertool).

Posição do Módulo no Barramento

Na parte inferior da janela deve ser indicado a posição no barramento dos módulos PO4053. Caso sejam duas redes redundantes, indica-se a posição dos dois módulos (ver **Operação com Redundância** a seguir). Os módulos PO4053 devem ter sido previamente definidos no barramento do CP.

Relações para Diagnósticos

Existem campos onde se definem os operandos para os diagnósticos. Caso a configuração seja redundante, deve-se definir operandos de diagnósticos para o mestre A, o mestre B e para a redundância de rede. Caso não haja redundância, apenas os operandos para o diagnóstico do mestre A devem ser definidos.

Na parte inferior esquerda da janela é definida a relação para o diagnóstico dos escravos. Esta área é utilizada para armazenar as mensagens de diagnóstico de cada escravo na rede que o emitir. Pode ser utilizada uma faixa de operadnos %MXXXX ou uma tabela %TMXXX. A área deve ter um mínimo de 75 operandos ou posições de tabela (ver no Capítulo 4 - Diagnósticos o formato da área de diagnóstico dos escravos).

Faixa de Erros

Especifica o primeiro operando tipo %MXXXX de uma faixa de 2 operandos (%MXXXX e %MXXXX+1) para receber os bits de erro dos módulos PO4053. O primeiro (%MXXXX) indica os erros do módulo da rede **A**, e o seguinte indica os erros da rede **B** se for com redundância. Se não existir redundância, o operando %MXXXX+1 não é utilizado, e fica indicando o código 0800H (ver Capítulo 4 - Diagnósticos).

Operando de Controle

Neste botão é definido um operando tipo %AXXX para controle. O operando de controle permite ativar ou desativar as interfaces, definir o modo de funcionamento e também indicam a atividade das interfaces (ver Capítulo 4 - Diagnósticos).

Carga do Módulo C-.00x

Após gerada a configuração do PROFIBUS, o MasterTool gera um arquivo de configuração do tipo C-.00x, onde “x” é o número de ordem do módulo C (3 a 9). Este arquivo será incluído automaticamente no projeto do MasterTool, e deve ser carregado no CP. No caso de 2 PO4053 conectados numa rede PROFIBUS redundante, será gerado apenas um módulo C-00x que será utilizado para ambos os PO4053.

ATENÇÃO: Para que o sistema funcione corretamente as configurações através do ProfiTool e MasterTool devem ser casadas, ou seja, se alterar a primeira, é preciso alterar a segunda.

Cópia dos Operandos

Os operandos associados à rede PROFIBUS são copiados a cada varredura do CP. Esta cópia inclui entradas, saídas e diagnósticos de ambas as redes (A e B se houver redundância).

Caso haja necessidade de renovar os operandos da rede em intervalos menores, pode ser utilizada a função **F-AES.087**. Uma vez ativada, a função F-AES faz a cópia de operandos e diagnósticos para a rede PROFIBUS ao ser executada.

A função F-AES recebe a posição no barramento PONTO do módulo PO4053 que se quer atualizar. Caso a rede seja redundante, deve-se especificar apenas um dos dois módulos PO4053 para a função F-AES (a partir de qualquer um dos dois módulos a função F-AES renova as redes A e B).

A função F-AES também pode ser executada em um módulo tipo E-.018.

Consultar o manual de programação MasterTool, função F-AES.

ATENÇÃO A execução da função F-AES implica em adicionar ao “ladder” ou ao E-.018 o tempo de cópia dos operandos. Ver como calcular este tempo em **Cálculo do Tempo de Execução**.

Operação com Redundância

A interface de rede PROFIBUS PO4053 foi projetada para trabalhar com redundância de rede. Na operação redundante, 2 módulos PO4053 são configuradas no mesmo CP. Os dois módulos trabalham em paralelo, enviando e recebendo os mesmos operandos para a rede PROFIBUS. O dispositivo escravo redundante seleciona em qual das duas redes vai comunicar-se e envia esta informação ao CP como dados que são interpretados pela PO4053 como bits de controle.

Para que os módulos PO4053 recebam estas informações de controle existem operandos especiais chamados “módulos virtuais de redundância” (tipo RE) que precisam ser incluídos na configuração

da rede PROFIBUS. Esses operandos somente são tratados pelo executivo da UCP, não devendo ser utilizados ou alterados pelo “ladder”.

Em redes redundantes onde todos os dispositivos (escravos PROFIBUS DP) são redundantes, apenas um arquivo de configuração gerado pelo ProfiTool (.pb) é criado, já que as duas redes são absolutamente iguais. O mesmo arquivo (.pb) deve ser carregado nos dois módulos PO4053 e também o mesmo arquivo é utilizado pelo MasterTool para montar as relações no CP.

Existem redes redundantes onde há mistura de dispositivos redundantes com dispositivos não redundantes. Neste caso, os arquivos de configuração gerados pelo ProfiTool (.pb) serão diferentes para os 2 PO4053. Para maiores detalhes, ver seção **Mistura de Dispositivos Redundantes e Não Redundantes em Rede Redundante** e o exemplo do Apêndice A.

Mistura de Dispositivos

Dispositivos (escravos PROFIBUS DP) redundantes e não redundantes podem ser misturados numa rede PROFIBUS DP redundante.

Neste caso, os dispositivos não redundantes devem necessariamente ser instalados na rede A (ver exemplo no apêndice A).

É fortemente recomendado que os endereços PROFIBUS DP dos escravos não redundantes sejam maiores do que os endereços PROFIBUS DP dos escravos redundantes. Isto facilita muito a configuração através do ProfiTool, pois os endereços dos operandos de E/S dos dispositivos redundantes devem ser idênticos nas redes A e B. A razão disso fica clara examinando o exemplo do apêndice A.

Diagnósticos

Os diagnósticos são copiados para os operandos definidos no MasterTool.

Caso a rede seja redundante, cada módulo PO4053 emite seu diagnóstico (diagnóstico do mestre). O MasterTool associa o diagnóstico de cada módulo PO4053 a diferentes operandos, de modo que a aplicação do CP possa distinguir entre um ou outro.

O diagnóstico dos dispositivos é copiado para a os operandos definidos no Mastertool que pode ser uma tabela ou faixa de operandos %MXXXX.

Além dos diagnósticos previstos na norma PROFIBUS, os módulos PO4053 emitem um diagnóstico específico para a redundância, onde informam em que rede o módulo redundante está ativo no momento (ver **Diagnóstico da Redundância de Rede**). O MasterTool também associa um operando para este diagnóstico.

“Switchover”

Chama-se de “switchover” a ação de trocar um dispositivo redundante de uma rede para a outra. O “switchover” é feito automaticamente pelo dispositivo redundante caso detecte uma falha na rede onde está ativo ou um outro defeito interno. Neste caso, o dispositivo faz o “switchover” para a rede que continua funcionando e o PO4053 mostra no diagnóstico da redundância de rede em qual rede está ativo um determinado dispositivo.

O “switchover” também pode ser comandado pelo CP. Neste caso, pode ser desejado que todos os dispositivos fiquem ativos em uma determinada rede (A ou B), para que a outra rede seja alterada ou feita alguma manutenção.

No caso das cabeças PO5063V4, o “switchover” comandado pelo CP necessita ser habilitado através de seus parâmetros.

O “switchover” através do CP é feito forçando o operando correspondente ao módulo de redundância (RS) do nó considerado:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	B	A

Ligando um dos bits 0 ou 1 do operando, força-se o “switchover” para a rede indicada (**A** é a rede PROFIBUS associada ao primeiro módulo definido na Janela do MasterTool). Os bits nomeados como “nu” não são utilizados. Caso o operando associado seja do tipo “%AXXX”, existem apenas bits 0 a 7, e apenas os 0 e 1 são utilizados.

Caso os dois bits sejam ligados ao mesmo tempo, o bit 0 (rede A) prevalecerá.

Atenção:
Afim de garantir o tempo necessário à realização do “switchover” o diagnóstico da redundância deve ser consultado antes de enviar um novo comando, de modo a garantir que o “switchover” anterior já tenha sido realizado.

Expansão a Quente

O sistema redundante com PO4053 tem a característica de “expansibilidade a quente”, o que significa que o sistema pode ser expandido sem paradas, desde que todos os dispositivos escravos sejam redundantes.

Alguns cuidados devem ser tomados numa expansão a quente, a fim de evitar que o sistema controlado sofra alterações ou interrupção:

“Switchover” 1

A primeira etapa da expansão a quente é fazer o “switchover” de todos os dispositivos redundantes para uma das redes, por exemplo, a rede **A**.

Após o “switchover”, pode-se proceder a alteração física na rede **B**, inserindo nela os novos dispositivos e conectando-os à rede e à fonte. É interessante que os dispositivos conectados à rede **A** tenham uma fonte de 24 Vdc, e os conectados à rede **B** tenham outra fonte. Isto também é importante para que a confiabilidade aumentada pela redundância não seja comprometida por uma falha simples numa fonte de alimentação de 24 Vdc.

Configuração da Rede

Estando a rede **B** parada, procede-se a alteração de sua configuração, através do ProfiTool conectado ao PO4053 mestre da rede **B.**

Ao alterar a configuração é preciso cuidado na definição dos endereços dos octetos dos novos dispositivos, que não devem deslocar endereços dos já existentes. Para tanto, existem 2 possibilidades:

- definir endereços PROFIBUS para os novos dispositivos superiores aos endereços PROFIBUS existentes.
- desligar a opção “auto-addressing” no ProfiTool e definir os endereços manualmente (opção mais trabalhosa).

“Switchover” 2

Após configurar a rede **B**, faz-se o “switchover” dos dispositivos para a rede **B,** a fim de poder instalar os dispositivos e configurar a rede **A,** utilizando o mesmo projeto da rede **B**.

Configuração do CP

Após montadas as duas redes com as expansões, procede-se a alteração do aplicativo do CP, através do MasterTool.

Após fazer as relações necessárias, o módulo C-.00x é carregado no CP. Isto provoca a reconfiguração dos módulos PO4053, um a um.

Logo após os sistema volta a operar normalmente.

ATENÇÃO:
Durante a reconfiguração dos módulos PO4053 a rede pode parar de ser varrida por 1 ou 2 segundos. Para evitar que saídas da rede sejam desligadas as Cabeças PO5063V4 possuem uma característica (Retenção de Saídas) que pode ser programada através de parâmetros para sustentar as saídas durante a reconfiguração. Ver o manual de utilização das cabeças PO5063V4.

ATENÇÃO:
Quando existem dispositivos escravos não redundantes na rede **A**, o procedimento de expansibilidade a quente não é praticável, pois haverá interrupção pelo menos na comunicação com os dispositivos não redundantes. A expansibilidade a quente, neste caso, só garantirá a operação ininterrupta dos dispositivos escravos redundantes. Além disso, neste caso, as configurações via ProfiTool são diferentes entre a rede **A** e a rede **B**, pois a rede **A** contém os dispositivos não redundantes além dos dispositivos redundantes contidos nas duas redes.

4. Diagnósticos

As Interfaces de Rede PO4053 fornecem um diagnóstico completo da rede PROFIBUS. Além dos diagnósticos previstos na Norma, as Interfaces ainda fornecem bits de diagnóstico para facilitar a operação e configuração.

Os diagnósticos fornecidos são:

- Operando de controle (%AXXX)
- Memória de erros (%MXXXX e %MXXXX+1)
- Diagnósticos do mestre
- Diagnósticos dos dispositivos escravos
- Diagnósticos da redundância

Operando de Controle

O operando de controle é utilizado para ativar a rede e receber um resumo da situação de diagnóstico.

O bit 1 está reservado para futura operação com redundância de mestre.

Operando de Controle								Tipo de bit	Causa	Descrição
7	6	5	4	3	2	1	0			
							1	Controle		Ativa interface PO4053. Se existir redundância de rede, ativa ambas as interfaces
						1		Controle		Define operação com Redundância de Mestre
					1			Controle		Inibe recepção de diagnósticos para dispositivos inexistentes na rede.
		1						Diagnóstico	Erro rede B	O PO4053 da rede B (caso haja redundância) tem uma condição de erro presente. Deve ser examinada a memória de erros (%MXXXX+1) para saber a causa.
	1							Diagnóstico	Erro rede A	O PO4053 da rede A tem uma condição de erro presente. Deve ser examinada a memória de erros (%MXXXX) para saber a causa.
1								Diagnóstico	Atividade	Indica que o executivo da UCP está processando o módulo C estendido correspondente. Os PO4053 podem estar ativos ou não.
			x	x						Não utilizados

Tabela 4-1: Operando de Controle

Notas:

O bit 2 do operando de controle é utilizado para inibir os diagnósticos gerados pelo mestre para dispositivos configurados mas inexistentes na rede. Pode ser utilizado para evitar estas mensagens quando dispositivos devem ficar retirados da rede por um largo espaço de tempo.

Os bits 5 e 6 representam erros nos operandos %MXXXX+1 e %MXXXX, respectivamente. Erros no módulo C ligam os dois bits, mesmo que só exista um PO4053 na configuração.

Memória de Erros

Os operandos %MXXXX e %MXXXX+1 declarados como *Faixa de erros* na janela do MasterTool recebem os códigos de erros dos dois módulos PO4053. %MXXXX indica os erros do primeiro módulo declarado (rede A), e %MXXXX+1 do segundo módulo declarado (rede B). Ver o formato na Tabela 4-2.

ATENÇÃO:
Caso haja um erro no módulo C que impeça a identificação do operando da memória de erros, o módulo C é descartado, e a UCP apresenta a mensagem de advertência “Módulo C estendido inconsistente”.

Os códigos de erro dos módulos PO4053 são listados nos operandos escolhidos como “Memória de Erros”. Caso existam erros os operandos %MXXXX e %MXXXX+1 indicam um código conforme a Tabela 4-2. Erros fatais ou de atenção ligam o bit correspondente no operando auxiliar (%AXXX.6 para %MXXXX e AXXX.5 para %MXXXX+1).

Existem 3 tipos de erros:

- Erros fatais: impedem o acionamento do respectivo módulo, se permanecerem ligados
- Atenção: indicam uma situação que exige atenção, mas não impedem a operação
- Aviso: indica uma situação que não requer atenção. Apenas informativo.

Os **erros fatais** ligam também o bit 15 do operando %MXXXX ou %MXXXX+1.

Os erros tipo **atenção** e os **avisos** não ligam o bit 15 dos operandos %MXXXX ou %MXXXX+1. Apenas ligam o bit 6 ou 5 do operando de controle para os módulos principal ou redundante, respectivamente.

Memória de Erros																Tipo de Erro	Causa	Descrição
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
															1	Atenção	Módulo ocupado	PO4053 está ocupado (o módulo pode permanecer ocupado por alguns segundos durante a inicialização)
1														1		Fatal	Mód. C-.00x inexistente	O executivo não encontra mais o módulo tipo C-.00x correspondente à posição do PO4053 (foi retirado do CP)
1													1			Fatal	Erro no módulo C-.00x	Erro nas relações de operandos do módulo C-.00x (módulo C defeituoso ou não corresponde à configuração do CP)
1												1				Fatal	PO4053 inexistente	PO4053 está declarado mas não está presente no barramento (ou está defeituoso)
1											1					Fatal	Erro Co-processador	Falha no co-processador PROFIBUS ou falta fonte externa de 24Vdc
1								1								Fatal	Erro de HW	Ocorreu um erro irrecuperável na comunicação com o PO4053 (está defeituoso)
							1									Atenção	Falta espaço para diagnóstico	A tabela está cheia e diagnósticos existentes na rede não podem ser copiados
1						1										Fatal	Falha na rede PROFIBUS	A placa PO4053 não consegue se comunicar na rede PROFIBUS (erro na configuração da rede ou problema físico)
				1												Aviso	Sem redundância	Indica que a operação é sem redundância (não existe a placa B)
			1													Atenção	Comunicação Desativada	Indica que o operando de controle %AXXX.0 está desligado, impedindo a comunicação na rede.
		1														Atenção	Rede inativa	Indica que a rede da PO4053 “reserva” está inativa (somente com redundância de mestre).
1	1															Fatal	Erro no diagnóstico	Erro no diagnóstico
1																		Indicador de erros
					0				0	0							Sempre zeros	<reservado>

Tabela 4-2: Memória de Erros

Notas:

O bit **0** indica que o módulo não está pronto para acesso pelo CP. Pode ocorrer ocasionalmente, caso o programa aplicativo seja pequeno.

O bit **1** indica que o módulo C estendido foi retirado do CP

O bit **2** (erro no módulo C-.00x) liga o módulo C-.00x (C-.003 a C-.009) não está consistente com os operandos declarados no módulo C-.000. O módulo C-.00x deve ser revisado e/ou recarregado junto ao módulo C-.000. Este bit também liga caso existam dois módulos “C” (duas redes) configuradas para o mesmo PO4053.

O bit **3** (PO4053 não responde) liga quando existe um erro de hardware no módulo PO4053, ou não está presente no barramento (em troca quente).

O bit **4** (Falha no co-processador) indica um erro de hardware no módulo PO4053 que não consegue acessar seu co-processador ou a fonte de 24 Vdc não está presente.

O bit **7** (Erro comunicação com a UCP)) indica que o módulo PO4053 não consegue comunicar-se corretamente com a UCP. O módulo PO4053 está com defeito.

O bit **8** (Falta espaço para diagnóstico) indica que o módulo PO4053 não consegue copiar diagnósticos da rede porque a área está cheia. Esvaziar a área zerando o apontador (posição 000).

O bit **9** (não comunica) indica que o módulo PO4053 não está conseguindo se comunicar na rede PROFIBUS. Pode acontecer por problema na configuração da rede PROFIBUS ou por rompimento/curto no cabo PROFIBUS. O diagnóstico do mestre deve ser examinado para determinar a causa.

O bit **11** é um aviso que indica que a rede trabalha sem redundância. É ligado apenas no operando %MXXX+1 para deixar claro que este operando não está sendo utilizado.

O bit **12** é um erro de atenção que confirma o desligamento do operando de controle bit 0, indicando que o módulo não está se comunicando com a rede.

O bit **13** é um erro de atenção que avisa para o PO4053 não ativo que a rede PROFIBUS não está comunicando. Pode indicar um erro físico na rede PROFIBUS ou outra situação quando os dispositivos ainda não estão comunicando. Este bit é utilizado quando há redundância de mestre para indicar o estado da rede do mestre que está em “reserva”.

O bit **14** (Erro no diagnóstico) indica que o diagnóstico lido do escravo não está de acordo com a norma PROFIBUS.

O bit **15** indica as ocorrências de erros fatais.

Comportamento na Inicialização

Durante a inicialização do módulo podem ocorrer status considerados “fatais” por um curto espaço de tempo (alguns segundos) enquanto o módulo de comunicação se inicializa.

Após a inicialização, apenas os erros não fatais podem acontecer não indicando um funcionamento anormal.

Efeito das Aplicações Curtas

A transferência de operandos do CP para a rede PROFIBUS e vice-versa ocupa um tempo da aplicação que é calculado conforme é explicado a seguir. Após a cópia de operandos, o módulo de rede passa a atualizar seus periféricos, permanecendo ocupado durante este procedimento.

Embora este processo não impacte a execução da aplicação (pois é feito em paralelo), em caso de programas aplicativos muito curtos a atualização dos operandos pode não ser feita a cada varredura. O programa pode tratar esta situação lendo o bit 0 do operando “memória de erros” que indica que o módulo PO4053 está ocupado.

Diagnóstico do Mestre

O diagnóstico do mestre informa a situação geral da rede sob o ponto de vista do mestre, com um panorama das estações ativas ou em erro. Caso haja redundância, cada módulo PO4053 tem seu próprio diagnóstico que é associado a operandos diferentes.

Os 6 operandos iniciais da área indicam as condições da rede. Os operandos 6 a 29 indicam o estado de cada dispositivo escravo da rede, com uma indicação binária de dispositivo configurado, dispositivo ativo e dispositivo com diagnóstico.

O operando 0 mostra os bits de *erros globais*. O operando 1 mostra o estado atual do mestre. O operando 2 mostra o endereço do dispositivo em erro, e o operando 3 mostra qual o número do erro. Os operando 4 e 5 são contadores de erros, utilizados para avaliar a qualidade da rede.

Operando	Descrição
0	Erros globais
1	Estados do Mestre
2	Endereço do dispositivo em erro
3	Código do erro
4	Contador de erros
5	Contador de time outs
6-29	Mapas de “status” e diagnóstico dos escravos

Tabela 4-3: Diagnóstico do Mestre

Cabeçalho

O cabeçalho do diagnóstico do Mestre ocupa 6 operandos, e mostra as principais ocorrências no mestre.

Erros Globais (operando 0)

Erros Globais																Descrição
15	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	
															1	**Ctrl (erro configuração)**: a configuração em pelo menos um dos dispositivos escravos está diferente do mestre..
														1		**Ac (auto Clear):** o mestre entrou no estado “Clear”, após ocorrer algum erro na rede (o mestre estava programado para modo “auto-clear”)
													1			**Nd (no Data):** indica que pelo menos um dispositivo escravo não está comunicando ou notificou erro grave
												1				**Fa (fatal): i**ndica que a comunicação está impossibilitada devido a existência de erros graves na rede
											1					**Ev (event):** o mestre detectou erros graves (ex: curto circuito) nos sinais da rede. O número de eventos detectados é informado no operando **Número de Erros**, descrito adiante. O bit é ligado quando o primeiro evento for detectado e não é desligado até que o CP passe para o estado de programação
										1						**CP não operacional:** (não utilizado)
									1							**To (timeout):** o mestre detectou time out devido a telegramas sem resposta. O número de time outs é informado no operando **Número de Timeouts**, descrito adiante. O bit é ligado quando o primeiro time out for detectado e não é desligado até que o CP passe para o estado de programação
0	0	0	0	0	0	0	0	0								Sempre zeros

Tabela 4-4: Erros Globais

Estados do Mestre

(operando 1)

00H:	OFFLINE	mestre desligado
40H:	STOP	mestre parado
80H:	CLEAR	parado com as saídas protegidas
C0H	OPERATE	em operação

O significado dos estados do mestre está descrito no Manual de Utilização da Rede PROFIBUS.

Endereço do Dispositivo em Erro

(operando 2)

Neste operando é colocado o endereço do dispositivo em falha, caso algum esteja com erro. Caso a causa do erro seja no próprio mestre, o endereço apresentado é 255.

Código do Erro

(operando 3)

O operando exibe o código do erro correspondente ao endereço registrado no operando 2 (ver os códigos de erros na Tabela 4-7 e na Tabela 4-8).

Número de Erros

(operando 4)

Este operando exibe a contagem de erros na rede, como por exemplo curto-circuito ou cabo aberto.

Número de Timeouts

(operando 5)

Este operando exibe a contagem de telegramas PROFIBUS rejeitados devido à erros no barramento.

Mapas da Rede

(operandos 6-29)

Os mapas contém 1 bit para cada dispositivo na rede:

- Mapa dos dispositivos configurados
- Mapa dos dispositivos presentes
- Mapa dos diagnósticos

Cada mapa ocupa 8 operandos consecutivos, com o formato mostrado a seguir:

Mapa	Operando	Endereço Físico na Rede
Configurados	6	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
	7	31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16
	8	....
	9	....
	10	....
	11	....
	12	....
	13	127 126 125 124 123 122 121 120 119 118 117 116 115 114 113 112
Presentes	14	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
	15	31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16
	16	....
	17	....
	18	....
	19	....
	20	....
	21	127 126 125 124 123 122 121 120 119 118 117 116 115 114 113 112
Com Diagnóstico	22	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
	23	31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16
	24	....
	25	....
	26	....
	27	....
	28	....
	29	127 126 125 124 123 122 121 120 119 118 117 116 115 114 113 112

Tabela 4-5: Mapas dos Bits de Configuração, Atividade e Diagnóstico

Mapa dos Dispositivos Configurados (operandos 6 a 13)

Estes 8 operandos indicam os dispositivos na rede que foram configurados pelo mestre.

Mapa dos Dispositivos Presentes (operandos 14 a 21)

Os operandos 14 a 21 do diagnóstico do mestre contêm o mapa de bits que reflete o estado dos dispositivos conectados à rede. Os operandos indicam os dispositivos que estão "presentes" na rede, ou seja, os dispositivos que estão sendo acessados pelo mestre.

Mapa dos Dispositivos com Diagnóstico (operandos 22 a 29)

Estes 8 operandos indicam que o dispositivo tem um diagnóstico a ser lido pelo CP. Como os diagnósticos são lidos automaticamente pela PO4053 a lista tende a ficar vazia (à medida que o PO4053 traz os diagnósticos, vai desligando os respectivos bits). Caso a tabela %TMXXXX de diagnóstico dos dispositivos fique cheia, os diagnósticos não são trazidos, e os respectivos bits ficam ligados no mapa.

Significado Lógico do Mapa

O significado combinado dos dois bits ("presentes" e "com diagnóstico") de um dispositivo é mostrado na Tabela 4-6:

	Presente = 0	Presente = 1
Com Diagnóstico = 0	- Não há troca de dados entre o mestre e o dispositivo escravo - Verificar se o dispositivo escravo está configurado e ativo	- O dispositivo escravo está presente na rede - Existe troca de dados entre mestre e o dispositivo escravo
Com Diagnóstico = 1	- Não há troca de dados entre o mestre e o dispositivo escravo - O mestre tem o diagnóstico do dispositivo que pode ser lido na área de diagnóstico dos dispositivos	- O dispositivo escravo está presente na rede - Existe troca de dados entre mestre e escravo - O mestre tem o diagnóstico do dispositivo que pode ser lido na área de diagnóstico dos dispositivos

Tabela 4-6: Significado dos Bits Presente e Com Diagnóstico

O bit “presente” ligado indica que o dispositivo está se comunicando normalmente. Desligado, significa que o dispositivo não está ligado à rede, ou está com algum tipo de erro.

O bit “com diagnóstico” indica que o mestre recebeu do dispositivo uma mensagem de diagnóstico que deve ser lida pela UCP na área de Diagnósticos dos Dispositivos (%TMXXXX); o PO4053 traz o diagnóstico automaticamente (ver **Diagnóstico dos Dispositivos**).

Códigos de Erro

As tabelas a seguir mostram os códigos de erro que podem ser obtidos no operando 3 do Diagnóstico do Mestre.

A Tabela 4-7 mostra os erros do Mestre, (quando o operando 2 exibe o valor 255). A Tabela 4-8 mostra os erros dos dispositivos (quando o operando 2 mostra o endereço do dispositivo).

Código erro	Descrição	Ação
0	Sem erros	
50-53	Erro interno	Contatar Suporte
54	Faltam parâmetros no mestre	Repita o “download” da configuração
55	Parâmetro de configuração errado	Contatar Suporte
56	Faltam parâmetros para um dos dispositivos	Revisar a configuração e repetir o “download”
57	Parâmetro errado no GSD de um dispositivo	Contatar Suporte
58	Endereço de dispositivo duplicado	Revisar a configuração e repetir o “download”
59	Dados enviados de um dispositivo excedem o espaço de endereçamento de 256 bytes	Revisar a configuração e repetir o “download”
60	Dados recebidos de um dispositivo excedem o espaço de endereçamento de 256 bytes	Revisar a configuração e repetir o “download”
61	Áreas de dados de saída de dispositivos estão sobrepostas	Revisar a configuração e repetir o “download”
62	Áreas de dados de entrada de dispositivos estão sobrepostas	Revisar a configuração e repetir o “download”
63-64	Erro interno	Contatar Suporte
65	Erro em parâmetros dos escravos	Revisar a configuração e repetir o “download”
202	Erro interno	Contatar Suporte
212	Erro na carga da configuração	Repetir o “download”
213	Erro interno	Contatar Suporte
220	Erro do watchdog de software	Verificar o programa aplicativo
221	Falta resposta ao sincronismo interno de dados	Contatar Suporte

Tabela 4-7: Códigos de Erro do Mestre

Código erro	Descrição	Ação
2	O dispositivo reportou “overflow”	Verifique o tamanho dos dados de configuração do escravo
3	Função pedida pelo Mestre não é reconhecida pelo escravo	Verifique se o escravo é compatível com o PROFIBUS-DP
9	Não há dados de resposta do escravo	Verifique os dados de configuração, comparando com o tamanho físico de E/S
17	Não há resposta do escravo	Verifique o cabo e endereço do escravo
18	O Mestre não está dentro do “token-ring” lógico	Verifique o endereço físico do Mestre e/ou dos outros Mestres da rede. Verifique o cabo.
21	Parâmetro errado na requisição	Contatar Suporte

Tabela 4-8: Códigos de Erro dos Dispositivos

Diagnóstico dos Dispositivos

O diagnóstico dos dispositivos escravos mostra o detalhe da situação de erro num determinado escravo selecionado. Os diagnósticos dos dispositivos da rede são copiados automaticamente pela PO4053 para a área de operandos definida para este fim. A área vai sendo preenchida pelos diagnósticos existentes na rede à medida que eles são gerados pelos dispositivos escravos. Ambos os módulos PO4053 podem copiar diagnósticos dos dispositivos para a mesma área.

A Figura 4-1 mostra como é a área de diagnóstico dos dispositivos. A posição 0 da área indica qual a primeira posição disponível da tabela. Quando há diagnósticos a área é preenchida a partir da primeira posição disponível com o diagnóstico do dispositivo. Após retirar o diagnóstico da tabela, a aplicação modifica o apontador para 0, indicando que a tabela está vazia.

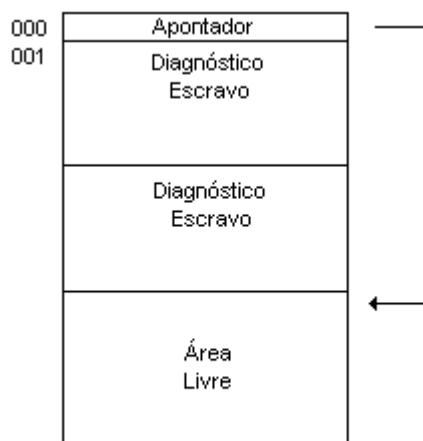



Figura 4-1: Aspecto da área diagnóstico dos dispositivos

Cada mensagem de diagnóstico pode ocupar de 8 a 74 posições na tabela. A primeira posição de uma mensagem de diagnóstico indica qual o módulo PO4053 que relatou o diagnóstico e a segunda indica o endereço físico na rede (ou “nó”) do dispositivo que enviou o diagnóstico (ver Tabela 4-9).

Posição	Descrição
0	Posição no barramento do módulo PO4053 que relatou o diagnóstico
1	Endereço físico na rede do dispositivo com diagnóstico
2	Status 1 e 2
3	Status 3 e 4
4	Identificação do escravo (número de identificação do dispositivo)
5-....	Diagnóstico estendido

Tabela 4-9: Diagnóstico do Dispositivo

A seguir o significado dos bytes do diagnóstico dos dispositivos. O formato é uma simplificação do especificado na norma EN 50170 de modo a facilitar sua interpretação pelos programas supervisórios e aplicações.

As posições são relativas a cada mensagem de diagnóstico conforme mostrado na Figura 4-1. O formato de uma mensagem de diagnóstico do dispositivo é apresentado na Figura 4-2:

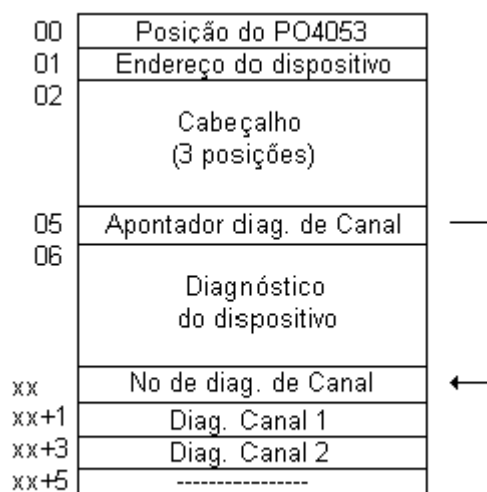



Figura 4-2: Formato Geral do Diagnóstico

O cabeçalho do diagnóstico tem 6 bytes, ocupando 3 posições, e traz informações gerais sobre o dispositivo (ver "status" 1 a 6, a seguir). O diagnóstico pode ter um detalhamento adicional, chamado de "diagnóstico estendido", que possui 3 tipos de informações:

- Diagnóstico orientado a dispositivo
- Diagnóstico orientado a módulo
- Diagnóstico orientado a canal

O diagnóstico orientado ao dispositivo tem formato particular para cada fabricante e dispositivo (consultar o manual específico). O **Apontador** mostrado na Figura 4-2 indica onde termina o diagnóstico orientado ao dispositivo. Nesta posição (xx) indica-se o número de diagnósticos orientados a canal.

O diagnóstico orientado a módulo é um resumo dos diagnósticos orientados a canal, sendo omitido para simplificação. Uma situação OK para todos os canais é indicada por **zero** diagnósticos de canal.

Cada diagnóstico orientado a canal ocupa duas posições, conforme explicado a seguir. A quantidade de diagnósticos orientados a canal é fornecida na posição indicada como "No de diag. de Canal".

A seguir o detalhamento da mensagem de diagnóstico:

Posição 0 ("slot" da PO4053)

Indica o número do "slot" do módulo PO4053 que originou o diagnóstico (número entre 0 e 39).

Posição 1 (Endereço do Dispositivo)

Indica o endereço físico na rede do dispositivo que originou o diagnóstico (número entre 0 e 126).

Posição 2 (Status 1 e 2)

A posição 2 do diagnóstico apresenta os bytes 1 e 2 do "status" do dispositivo. Ver Tabela 4-10:

Posição 2 - Status 1 e 2																Descrição
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															1	**Prm_Req:** ligado pelo escravo para avisar que deve ser parametrizado e configurado
														1		**Static_Diagnostic:** ligado pelo escravo para avisar que o diagnóstico deve ser lido pelo mestre
													1			Sempre ligado pelo escravo
												1				**Watchdog_On:** ligado pelo escravo ao ativar seu cão de guarda
											1					**Freeze_mode:** ligado pelo escravo ao receber o comando Freeze
										1						**Sync_Mode:** ligado pelo escravo ao receber o comando Sync
									1							Reservado
								1								**Deactivated:** o escravo foi declarado inativo na parametrização
							1									**Station_non_Existent:** o escravo não foi encontrado na rede
						1										**Station_Not_Ready:** o escravo não está pronto para a comunicação
					1											**Cfg_Fault:** indica que a configuração do escravo está diferente da configuração presente no mestre
				1												**Ext_diag:** indica que o escravo tem uma mensagem de diagnóstico estendido para ser lida pelo mestre
			1													**Not_Supported:** indica que o escravo recebeu um comando não suportado por ele
		1														**Invalid_Slave_Response:** indica que a resposta do escravo ao mestre não foi reconhecida
	1															**Parameter_fault:** indica que houve erro no envio de parâmetros ao escravo
1																**Master Lock:** indica que escravo foi parametrizado por outro mestre

Tabela 4-10: Posição 2 – Status 1 e 2

Posição 3 (Status 3 e 4)

A posição 3 do diagnóstico apresenta os bytes 3 e 4 do "status" do dispositivo. Ver Tabela 4-11:

Posição 3 - Status 3 e 4																Descrição
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
								x	x	x	x	x	x	x	x	**Master_Add**: Endereço do master que parametrizou o escravo. Caso nenhum mestre tenha parametrizado o escravo, o valor fica em 255
	x	x	x	x	x	x	x									Reservado
1																**Ext_Diag_Overflow:** Ligado se as informações de diagnóstico estendido do escravo ultrapassam o tamanho definido no GSD (Ext_Diag_Data)

Tabela 4-11: Posição 3 – Status 3 e 4

Posição 4 (Status 5 e 6)

Ident_Number: Identificador do dispositivo escravo (número do dispositivo, conforme registrado no Comitê PROFIBUS)

Posições 5 em diante: Diagnóstico Estendido:

Os bytes seguintes descrevem detalhadamente a situação no escravo. Se o escravo enviar o diagnóstico estendido, o bit **Ext_Diag** é ligado.

Um dispositivo escravo pode ser dividido em módulos, e cada módulo em canais ou pontos de E/S

Diagnóstico Orientado a Dispositivo

O diagnóstico orientado a dispositivo é a primeira parte do diagnóstico estendido, e é apresentado a partir da posição 6 da mensagem de diagnóstico. A posição 5 é um apontador relativo que indica a posição inicial do diagnóstico de canal (ver Figura 4-2).

O diagnóstico orientado a dispositivo tem um cabeçalho, conforme mostra a Tabela 4-12. Seguem o cabeçalho bytes que identificam a situação no dispositivo. Seu formato é particular para cada dispositivo (ver manual do dispositivo).

Posições 6 em diante																Descrição
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	x	x	x	x	x	x									**Cabeçalho**: xxxxxx - tamanho do bloco em bytes, incluindo o cabeçalho
								x	x	x	x	x	x	x	x	Bytes do diagnóstico específicos do dispositivo
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Tabela 4-12: Diagnóstico orientado a dispositivo

Diagnóstico Orientado a Módulo

O formato desta parte do diagnóstico pode ser visto na norma EN 50170. Este código foi omitido para facilitar a interpretação do diagnóstico. Este diagnóstico indica quais sub-módulos e canais têm diagnóstico, e seu detalhamento é feito no **diagnóstico orientado a canal**.

Caso o diagnóstico orientado a módulo esteja zerado (situação OK em todos os canais), o número de diagnósticos de canal é **zero**.

Diagnóstico Orientado à Canal

Cada diagnóstico à canal ocupa duas posições de tabela com o seguinte formato:

Diagnóstico de Canal (2 posições)																Descrição
15	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	x	x	x	x	x	x	**Identificador**: indica o número do sub-módulo
x	x															**E/S:** indica o sentido: **00 –** reservado **01 –** entrada **10 –** saída **11 –** entrada e saída
		x	x	x	x	x	x									**Número do canal**: indica o número do canal no sub-módulo
								x	x	X						**Tipo do Canal**: ver Tabela 4-14
											x	x	x	x	x	**Tipo do Erro**: ver Tabela 4-15

Tabela 4-13: Diagnóstico Orientado a Canal

Tipo do Canal	Descrição
000	Reservado
001	1 bit
010	2 bits
011	4 bits
100	1 byte
101	1 word
110	2 words
111	Reservado

Tabela 4-14: Tipo do Canal

Tipo do Erro	Descrição
0	reservado
1	curto circuito
2	undervoltage
3	overvoltage
4	overload
5	overtemperature
6	laço aberto
7	limite superior excedido
8	limite inferior excedido
9	erro
10	reservado
------	.
15	reservado
16	especifico do fabricante
------	...
31	específico do fabricante

Tabela 4-15: Tipo do Erro

Para maiores detalhes sobre os diagnósticos do dispositivo, consultar a Norma EN 50170 e o manual do fabricante do dispositivo escravo.

Diagnóstico da Redundância de Rede

O diagnóstico da redundância de rede somente é gerado se houver operação redundante. Cada módulo PO4053 atualiza sua parte na área de operandos especificada para este fim na configuração do MasterTool.

O diagnóstico é apresentado como um conjunto de bits, um para cada endereço físico da rede, especificando qual é o dispositivo redundante ativo no momento na rede.

O módulo **A** é o primeiro módulo definido na configuração PROFIBUS no MasterTool. O módulo **B** é o definido como redundante.

Um bit ligado nos operandos da tabela a seguir indica que o dispositivo está comunicando através da rede respectiva.

Módulo	Operando	Endereço Físico na Rede															
A	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	1	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
	2	....															
	3	....															
	4	....															
	5	....															
	6	....															
	7	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112
B	8	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	9	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
	10	....															
	11	....															
	12	....															
	13	....															
	14	....															
	15	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112

Tabela 4-16: Diagnóstico da redundância de rede

ATENÇÃO:
O diagnóstico pode indicar o dispositivos ativo ou passivo em **ambas** as redes simultaneamente, durante uma transição (ou switchover). Isto pode acontecer porque as informações para o diagnóstico são enviadas por redes diferentes e também copiadas em tempos diferentes. Após o “switchover” o diagnóstico estabiliza.

5. Instalação

Este capítulo apresenta os procedimentos para a instalação física da interface de rede PROFIBUS PO4053.

Montagem Mecânica

A montagem mecânica deste módulo é descrita no Manual de Utilização da Série Ponto, não há nenhuma particularidade na instalação mecânica deste módulo.

O código mecânico a ser ajustado na base de montagem é 53 (5 na chave A e 3 na chave B) .

O módulo pode ser instalado em qualquer posição do barramento. Caso sejam módulos redundantes, os módulos não precisam ficar lado a lado.

O(s) módulo(s) PO4053 deve(m) ser declarado(s) no barramento do CP através do MasterTool ProPonto, na posição e segmento correspondentes.

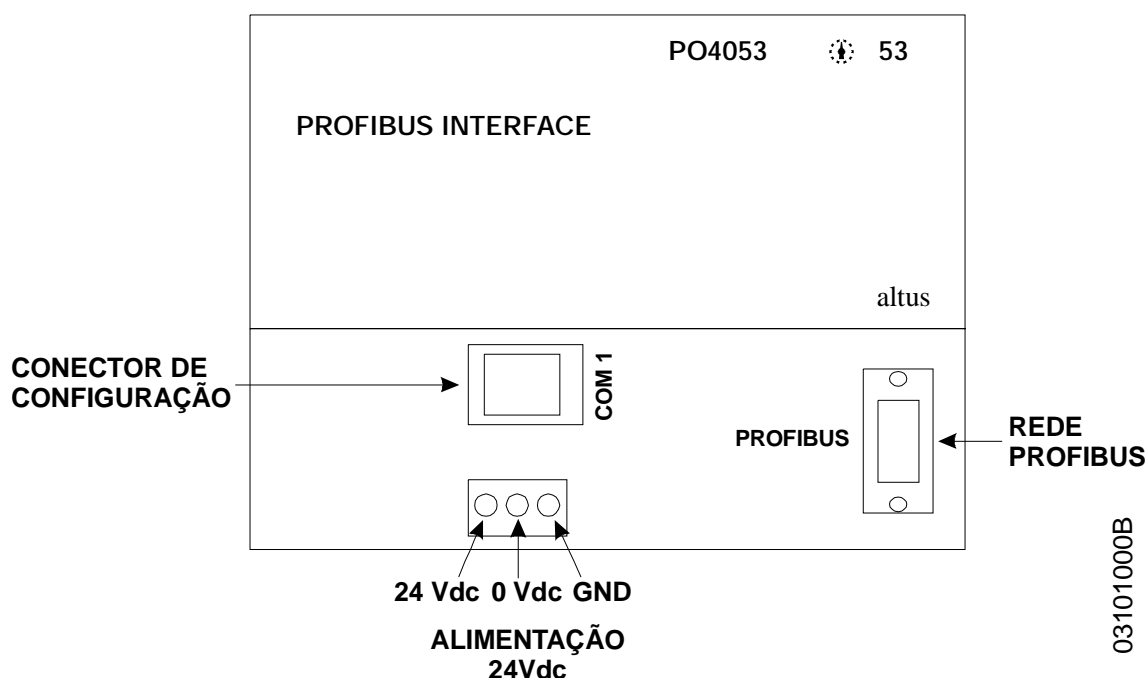



Figura 5-1: Instalação do PO4053

Instalação Elétrica

Após inserido no barramento o módulo é conectado ao cabo de comunicação com a rede PROFIBUS através do conector AL-2601 (s/ terminação) ou AL-2602 (c/ terminação) e cabo de rede AL-2302.

A configuração da PO4053 deve ser feita através de sua porta RS-232 (conector COM 1) que é ligada a um microcomputador PC através do cabo AL-1715 (Figura 5-1).

O diagrama da Figura 5-2 mostra a fiação da fonte de alimentação de 24 Vdc e o cabo de rede PROFIBUS com o módulo PO4053 instalado na base PO6400.

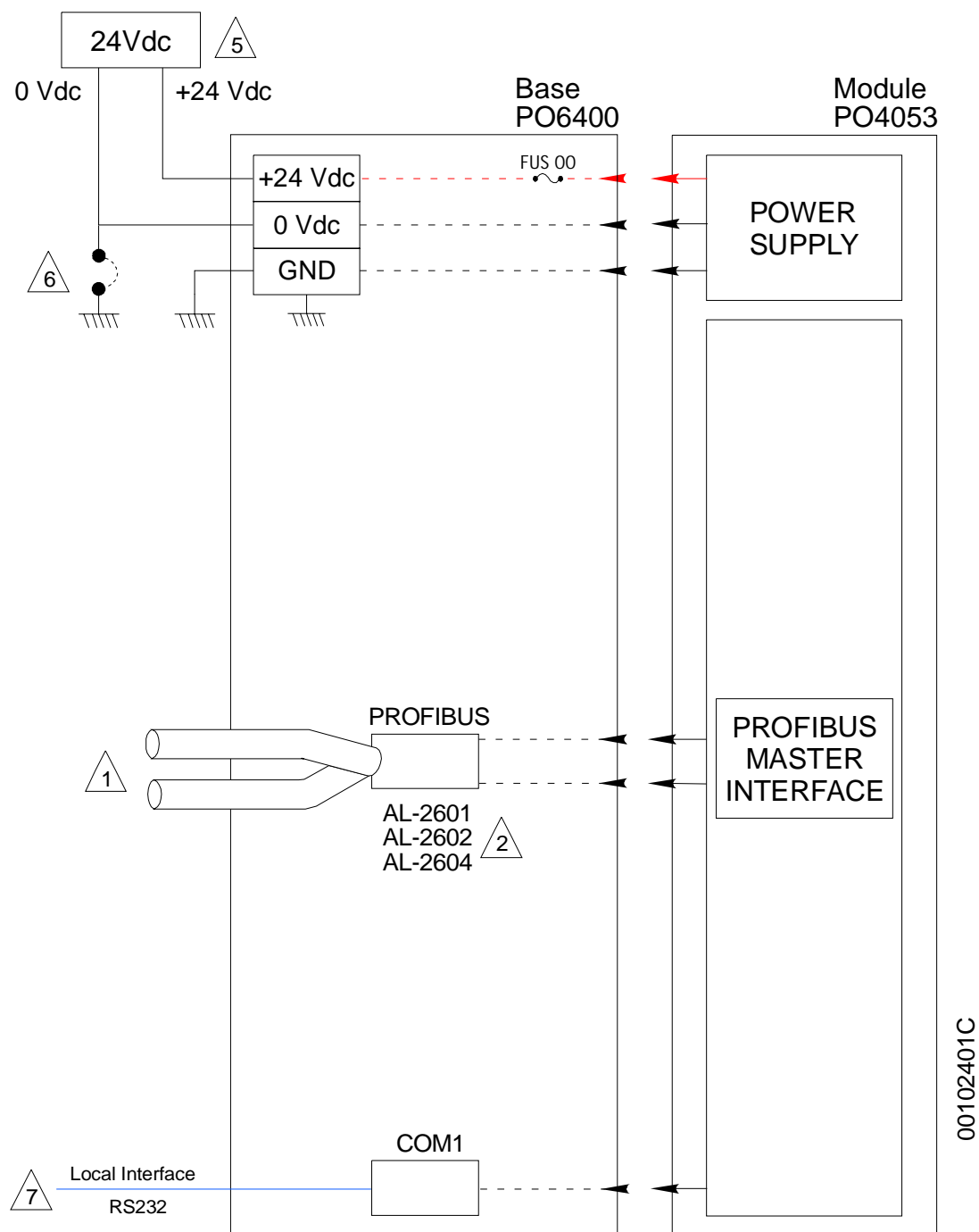



Figura 5-2: Instalação Elétrica do PO4053

Notas do diagrama

1 - Os cabos da rede PROFIBUS utilizam os conectores AL-2601 ou AL-2602.

2 - Caso a Interface de Rede esteja conectada a um extremo físico da rede PROFIBUS, deverá ser utilizado um conector AL-2602 que contém a terminação, ou ainda um AL-2601 conectado ao Terminador AL-2605.

5 - A fonte de alimentação de 24 Vdc é conectada nos bornes indicados com " + 24 Vdc ", " 0 Vdc " e o aterramento " GND ".

6 - O ponto comum da fonte de alimentação para alimentação dos módulos (0V) pode ser ligado no terra do painel elétrico. Esta ligação não é obrigatória mas é recomendada para minimizar ruído elétrico em um sistema de automação.

7- Interface padrão RJ45-RS232 (COM 1) para configuração.

Instalação na Rede PROFIBUS

Informações Gerais

A instalação da rede PROFIBUS deve ser feita de acordo com a Norma EN 50170. O cabo e os conectores utilizados na instalação são fornecidos pela ALTUS:

AL-2601: Conector Derivador PROFIBUS

AL-2602: Conector Terminador

AL-2605: Terminador com diagnóstico de fonte

AL-2303: Cabo PROFIBUS

Consulte o manual da Rede PROFIBUS para detalhes da instalação do PO4053 na rede.

ATENÇÃO: Erros de endereçamento em dispositivos escravos são difíceis de se identificar. A rede PROFIBUS pode não detectar erros quando dois escravos estão com o mesmo endereço e separados por alguns metros de cabo de rede. Recomenda-se verificar muito bem as chaves de endereçamento de cada dispositivo, antes de ativar a rede.

Troca do Módulo a Quente

O módulo PO4053 pode ser trocado à quente. Porém, como se trata de uma interface de rede, alguns cuidados devem ser observados para fazer a troca de modo seguro para os dispositivos a ele conectados.

O procedimento para a troca a quente do PO4053 é:

- Desligar o cabo de rede: ao desligar o cabo, evita-se as comunicações na rede. A UCP manterá os últimos valores lidos das entradas e as saídas ficarão em modo seguro.
- Trocar o módulo, retirando o módulo a ser substituído da base e inserindo o substituto.
- Programar o módulo com o ProfiTool (se necessário).
- Recolocar o cabo de rede, restabelecendo a comunicação.

6. Manutenção

Este capítulo trata da manutenção do sistema. Nele estão contidas informações sobre cuidados gerais, dispositivos de proteção e procedimentos do operador em caso de erros.

As seções que seguem apresentam os problemas mais comuns encontrados pelo operador e procedimentos a serem tomados pelo mesmo.

Problemas mais Comuns

1. Se ao energizar o CP o PO4053 não liga (não acende nenhum LED) as seguintes verificações devem ser feitas:

- Verificar se o PO4053 está corretamente inserido em sua base e se ela está corretamente conectada às bases adjacentes (ver capítulo **Instalação**).
- Verificar as conexões e tensão de alimentação da UCP. Se o problema for a fonte, a UCP também não liga.
- Se o módulo PO4053 está corretamente conectado e o bastidor alimentado e nenhum LED acende, o módulo está defeituoso e deve ser substituído.

2. Se o PO4053 liga corretamente, o led diagnóstico (DG) pisca 1 vez, mas a memória de erros apresenta o código 8008 em hexadecimal (bits 15 e 3 ligados) existe um problema de hardware no PO4053, no barramento GBL (bases), ou ainda a UCP não é uma PO3242 ou PO3342 (ver capítulo **Instalação**).

3. Caso o PO4053 esteja ligado corretamente, seu led de diagnóstico (DG) esteja aceso continuamente, mas a memória de erros apresenta o código 8010 em hexadecimal (bits 15 e 4 ligados) existe um problema na alimentação 24 Vdc do módulo, ou este ainda está defeituoso. Verificar a alimentação 24Vdc.

Problemas de Configuração

Os operandos %MXXXX e %MXXXX+1 conforme declarado na janela PROFIBUS do MasterTool fornecem as informações sobre os problemas de configuração da PO4053 (verificar na Tabela 4-2).

A tabela a seguir mostra uma lista de problemas e soluções:

Problema	Descrição	Verificar
Funcionamento intermitente da comunicação	A rede funciona de forma intermitente, com a PO4053 perdendo a comunicação e recuperando logo após	O tempo de configuração do “watchdog control” está menor que o ciclo do CP. Verificar através do ProfiTool (ver Apêndice A)
Ocupado Permanentemente (bit 0 ligado)	A rede não funciona e a memória de erros indica bit 0 permanentemente ligado	Se existe outro mestre na rede configurado no mesmo **nó** da PO4053.
Cabeça PO5063 ou 5063V4 não comunicam	O número de nó está correto na base da cabeça e na configuração, porém ela não se comunica	Verificar os parâmetros da cabeça

Tabela 6-1: Problemas de Configuração

Diagnósticos do Painel

A interface PO4053 apresenta LEDs no seu painel frontal que indicam os diagnósticos mais comuns. Existem leds que indicam diagnósticos da rede PROFIBUS e que indicam diagnósticos do barramentos PONTO.

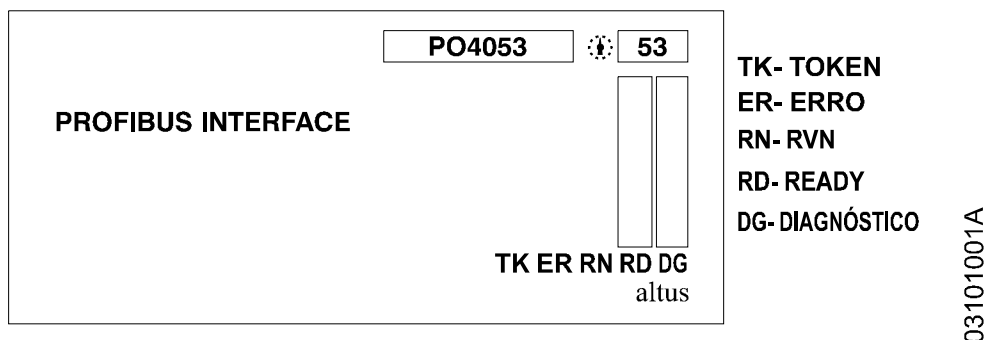



Figura 6-1: LEDs do PO4053

Leds do PO4053

A seguir, a descrição do significado dos LEDs:

- **TK** (HTOKEN)**:** hold token - indica transmissão em curso, quando ligado permanentemente. Caso esteja apagado, indica falha na rede PROFIBUS (cabo, conector ou terminações), ou ainda a presença de outro mestre na rede com o mesmo endereço.
- **ER** (erro): indica erros na rede PROFIBUS, tais como defeitos no cabo ou um módulo definido na rede que não está se comunicando.
- **RUN:** quando ligado permanentemente, indica que o módulo está se comunicando na rede PROFIBUS e que o CP está também se comunicando com o módulo PO4053. Possíveis erros:
  - RUN piscando: erro na rede PROFIBUS, como cabo desligado ou terminação errada; UCP em programação, módulo PO4053 não definido no barramento, módulo C-.00x inexistente ou não carregado ou operando de controle %AXXX.0 desligado.
  - RUN apagado: defeito de hardware no módulo PO4053.
- **RD** (READY): quando ligado permanentemente, este LED indica que o módulo está pronto para comunicar-se. Caso não esteja, as causas podem ser:
  - Falha interna ou configuração errada no módulo (READY pisca).
- **DG** (diagnóstico): este LED indica os diagnósticos do barramento GBL: estando aceso continuamente é funcionamento normal. Caso pisque 1 vez significa que o módulo não está sendo varrido pelo barramento GBL. Possíveis causas:
  - O módulo PO4053 não está declarado no barramento.
  - A UCP não está em modo erro.
  - Tem um problema de hardware no barramento GBL – verificar bases.

  Caso o led pisque 3 vezes, indica que a fonte 24Vdc não está alimentando o módulo.

  Caso o led pisque 4 vezes, indica que a o módulo PO4053 não está ativado pela UCP.

As tabelas as seguir mostram os principais padrões de leds e seu significado:

Estado	Representação
Ligado	●
Piscando rapidamente	R
Piscando rapidamente	L
Piscando 1 vez	1X
Piscando 3 vezes	3X
Piscando 4 vezes	4X
Desligado	○
Qualquer Estado	-

Tabela 6-2: Comportamento dos Leds

TK	ER	RU	RD	DG	Significado	Causa
●	○	●	●	●	Comunicando	Comunicação normal entre PO4053 e pelo menos um dispositivo na rede.
●	○	R	●	●	UCP não pronta	A rede está apta a comunicar porém a UCP não está em modo “execução” ou existe uma falha na configuração, ou ainda operando %AXXX.0 desligado.
●	●	R	●	●	Erro PROFIBUS	A UCP está em modo execução, porém a rede PROFIBUS está com problemas de comunicação ou erro na configuração dos dispositivos
○	●	○	○	●	Reset	O módulo PO4053 está sendo inicializado
○	○	L	●	●	Sem config.	A PO4053 está sem a configuração de rede que deve ser feita através do ProfiTool.
○	○	○	○	-	Sem fonte 24 Vdc	A PO4053 não está alimentado com 24Vdc ou está defeituoso..
-	-	-	-	4X	PO4053 inativo	O PO4053 está comunicando no barramento PONTO, está alimentado com 24 Vdc mas a UCP não está acionando o módulo.
-	-	-	-	3X	Falta 24 Vdc	A fonte 24 Vdc não está alimentando o PO4053
-	-	-	-	1X	GBL não comunica	Erro no barramento GBL, UCP em erro, ou UCP está sem o módulo C, ou ainda o PO4053 não está configurado no barramento
-	-	-	-	○	Erro UCP	A fonte da UCP está desligada ou a base do módulo PO4053 não está conectada no barramento

Tabela 6-3: Diagnósticos dos Leds

Notas:

1 - Os leds RD, RU, ER e TK são independentes do led DG e informam o comportamento da rede PROFIBUS, enquanto que o led DG informa o comportamento do barramento GBL e comunicação com o software da UCP.

2 – Caso o led DG pisque 4X, significa que o módulo está conectado, alimentado mas existe um problema de configuração do software da UCP, pois esta não está conseguindo acionar a rede PROFIBUS. Neste caso, verifique o módulo C estendido e os operandos definidos para o módulo PO4053.

Manutenção Preventiva

- Deve-se verificar, a cada ano, se os cabos de interligação estão com as conexões firmes, sem depósitos de poeira, principalmente os dispositivos de proteção.
- Em ambientes sujeitos a contaminação excessiva, deve-se limpar periodicamente o equipamento, retirando resíduos, poeira, etc.

Apêndice A: Exemplo de Utilização

O exemplo mostra como utilizar módulos PO4053 para controlar uma rede PROFIBUS redundante composta de 3 dispositivos PROFIBUS DP:

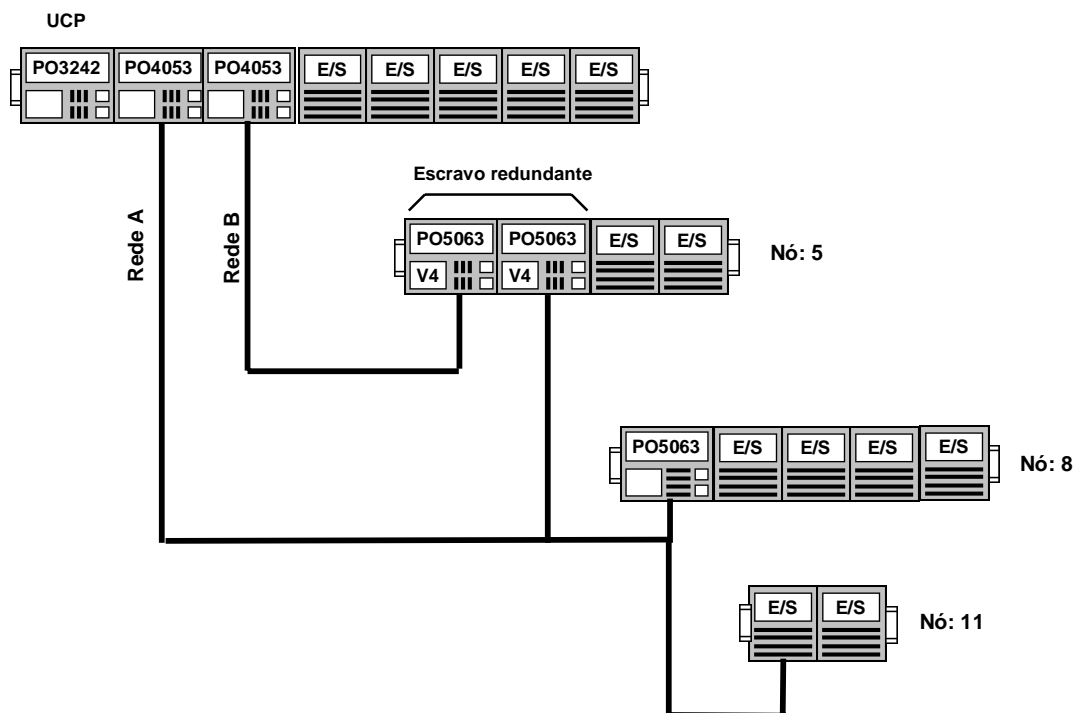



Figura A - 1: Exemplo de Rede Redundante

O primeiro dispositivo (endereço 5) é constituído por duas cabeças de rede redundantes PO5063V4 e mais dois módulos de E/S.

O segundo dispositivo (endereço 8) é uma outra cabeça de rede não redundante PO5063 e mais quatro módulos de E/S.

O terceiro (endereço 11) é um dispositivo de outro fabricante, com 2 módulos de E/S.

Notar que este exemplo mostra uma rede redundante que possui dois dispositivos não redundantes (ver seção **Mistura de Dispositivos Redundantes e Não Redundantes em Rede Redundante**). Os dispositivos não redundantes, além disso, devem necessariamente ser conectados na rede A.

A Figura A - 2 mostra a configuração do exemplo no ProfiTool, e a Figura A - 3 o arquivo .PB já importado pelo MasterTool.

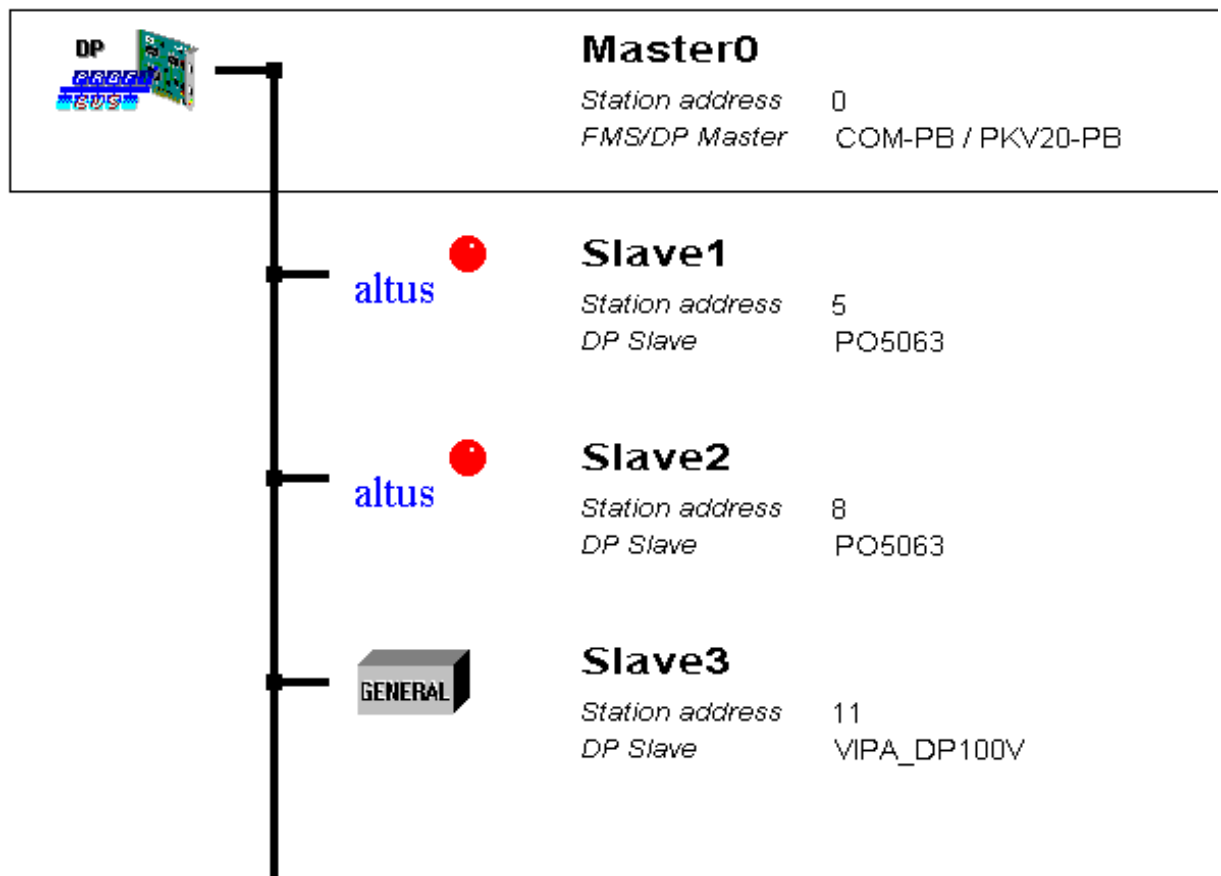



Figura A - 2: Configuração no ProfiTool

Notar que os módulos que definem a redundância (RE e RS) aparecem na configuração, associados aos operandos %M0403 e %M0404, respectivamente. O operando %M0404 será utilizado para a operação “switchover” pela aplicação no CP.

Os módulos de saída digital (nó 5, nó 8 e nó 11) estão associados aos operandos %S0060 a %S0067. Cada um deles, sendo de 2 bytes, ocupa um operando.

Os módulos de entrada digital (nó 5, nó 8 e nó 11) estão associados aos operandos %E0040 a %E0053. Notar que os módulos PO1010 são de 4 bytes, enquanto as entradas digitais do módulo do endereço 11 ocupam 2 operandos (%E0052 a %E0053).

Figura A - 3: Configuração no MasterTool

Como a rede mistura dispositivos redundantes e não redundantes, os dispositivos não redundantes (endereços 11 e 15) não aparecem no projeto ProfiTool da rede B, visto que eles são conectados apenas na rede A.

ATENÇÃO: É preciso cuidado ao configurar uma rede redundante que misture dispositivos redundantes e não redundantes, pois os projetos ProfiTool são diferentes para as redes A e B, **mas os endereços dos operandos associados aos dispositivos redundantes precisam ser os mesmos.** Desde que se ajuste endereços PROFIBUS DP mais altos para os dispositivos não redundantes, o projeto da rede B pode ser copiado a partir do projeto da rede A, e depois devem ser eliminados os dispositivos não redundantes. Se esta recomendação não for seguida, o ProfiTool deve ser utilizado sem "auto-addressing" e algum trabalho manual deverá ser realizado.

A seguir as imagens dos projetos da rede A e B conforme configurado no ProfiTool para o exemplo. Notar o módulo "9100 – redundante" (RE e RS na Figura A - 2) utilizado no nó 5 que define a operação com redundância (consultar o manual do PO5063 – Cabeça PROFIBUS)

Nas Figura A - 4 e Figura A - 5 mostra-se como ficam as configurações do ProfiTool para as redes A e B, em função da mistura de dispositivos redundantes e não redundantes.

Address Table

Station address 0 — 0 / COM-PB / PKV20-PB — OK

Description Master0

Addr.	Slot	Idx.	Device	Module	Symbol name	IType	I Addr.	I Len.	OType	O Addr.	O Len.
5	0	1	PO5063	PO2020 16DO	Module1				QB	0	2
5	1	1		PO1010 32DI 24 Vdc	Module2	IB	0	4			
5	2	1		PO9100 - Redundant	Module3	IW	4	1	QW	2	1
8	0	1	PO5063	PO2022 16DO NO Dry	Module1				QB	4	2
8	1	1		PO2022 16DO NO Dry	Module2				QB	6	2
8	2	1		PO1010 32DI 24 Vdc	Module3	IB	6	4			
8	3	1		PO1010 32DI 24 Vdc	Module4	IB	10	4			
11	0	1	VIPA_DP100V	123-6BL00	Module1				QB	8	2
11	0	2		123-6BL00	Module1	IB	14	2			

Sort according to station addresses — Sort according to data addresses — Address Overview...

Figura A - 4: Projeto da Rede A no ProfiTool

Address Table

Station address 0 — 0 / COM-PB / PKV20-PB — OK

Description Master0

Addr.	Slot	Idx.	Device	Module	Symbol name	IType	I Addr.	I Len.	OType	O Addr.	O Len.
5	0	1	PO5063	PO2020 16DO	Module1				QB	0	2
5	1	1		PO1010 32DI 24 Vdc	Module2	IB	0	4			
5	2	1		PO9100 - Redundant	Module3	IW	4	1	QW	2	1

Sort according to station addresses — Sort according to data addresses — Address Overview...

Figura A - 5: Projeto da Rede B no ProfiTool

ATENÇÃO:
Na tela “DP Master Settings” do ProfiTool, definir “Controlled release of the communication by the application program” (ver Figura A - 6) de modo a somente varrer a rede PROFIBUS quando a UCP estiver executando.

ATENÇÃO:
Deve-se definir como "Buffered, host Controlled" o protocolo de acesso à dual port do módulo de comunicação da PO4053, como é mostrado na Figura A - 6. Caso não seja feito, é necessário mudar o estado da UCP de "programação" para "execução", ou carregar um módulo "C" na mesma, para que a comunicação com a PO4053 seja restabelecida.

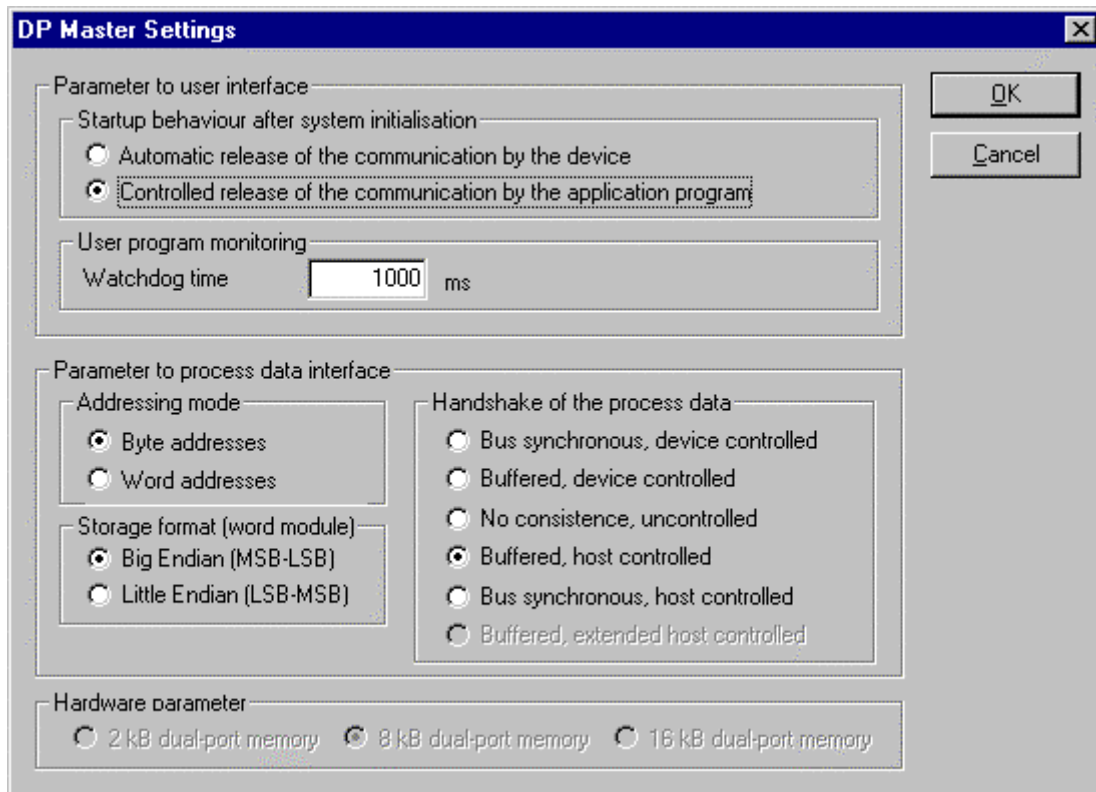



Figura A - 6: "DP Master Settings"

Glossário

Glossário Geral

Termo em português	Definição
Algoritmo	Seqüência finita de instruções bem definidas, objetivando à resolução de problemas.
Arrestor	Dispositivo de proteção contra raios carregado com gás inerte.
Barramento	Conjunto de sinais elétricos agrupados logicamente com a função de transferir informação e controle entre diferentes elementos de um subsistema.
Bit	Unidade básica de informação, podendo estar no estado 0 ou 1.
BT	Sigla para teste de bateria em inglês (battery test).
Byte	Unidade de informação composta por oito bits.
Ciclo de varredura	Uma execução completa do programa aplicativo de um controlador programável.
Circuito de cão de guarda	Circuito eletrônico destinado a verificar a integridade do funcionamento de um equipamento.
Código comercial	Código do produto, formado pelas letras PO, seguidas por quatro números.
Controlador programável	Também chamado de CP. Equipamento que realiza controle sob o comando de um programa aplicativo. É composto de uma UCP, uma fonte de alimentação e uma estrutura de E/S.
CP	Veja controlador programável.
Database	Banco de dados.
Default	Valor predefinido para uma variável, utilizado em caso de não haver definição.
Diagnóstico	Procedimento utilizado para detectar e isolar falhas. É também o conjunto de dados usados para tal determinação, que serve para a análise e correção de problemas.
Download	Carga de programa ou configuração no CP ou em um de seus módulos.
E/S	Veja entrada/saída.
E2PROM	Memória não-volátil, que pode ser apagada eletricamente.
Encoder	Transdutor para medidas de posição.
Endereço de módulo	Endereço pelo qual o CP realiza acessos a um determinado módulo de E/S.
Entrada/saída	Também chamado de E/S. Dispositivos de E/S de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída que monitoram ou acionam o dispositivo controlado.
EPROM	Significa Erasable Programmable Read Only Memory. É uma memória somente de leitura, apagável e programável. Não perde seu conteúdo quando desenergizada.
ER	Sigla usada para indicar erro nos leds.
ESD	Sigla para descarga devida a eletricidade estática em inglês (electrostatic discharge).
Estação de supervisão	Equipamento ligado a uma rede de CPs ou instrumentação com a finalidade de monitorar ou controlar variáveis de um processo.
Flash EPROM	Memória não-volátil, que pode ser apagada eletricamente.
FMS	Sigla para Fieldbus Message System.
Hardkey	Conector normalmente ligado à interface paralela do microcomputador com a finalidade de impedir a execução de cópias ilegais de um software.
Hardware	Equipamentos físicos usados em processamento de dados onde normalmente são executados programas (software).
IEC 1131	Norma genérica para operação e utilização de CPs.
IEC Pub. 144 (1963)	Norma para proteção contra acessos incidentais e vedação contra água, pó ou outros objetos estranhos ao equipamento.
IEC-536-1976	Norma para proteção contra choque elétrico.
IEC-801-4	Norma para testes de imunidade a inteferências por trem de pulsos.
IEEE C37.90.1 (SWC)	SWC significa Surge Withstand Capability. Esta norma trata da proteção do equipamento contra ruídos tipo onda oscilatória.
Interface	Dispositivo que adapta elétrica e/ou logicamente a transferência de sinais entre dois equipamentos.
Interrupção	Evento com atendimento prioritário que temporariamente suspende a execução de um programa e desvia para uma rotina de atendimento específica
ISOL.	Sigla usada para indicar isolado ou isolamento.
kbytes	Unidade representativa de quantidade de memória. Representa 1024 bytes.
LED	Sigla para light emitting diode. É um tipo de diodo semicondutor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.

Linguagem Assembly Linguagem de programação do microprocessador, também conhecida como linguagem de máquina.

Linguagem de programação Um conjunto de regras e convenções utilizado para a elaboração de um programa.

Linguagem de relés e blocos Altus Conjunto de instruções e operandos que permitem a edição de um programa aplicativo para ser utilizado em um CP.

Lógica Matriz gráfica onde são inseridas as instruções de linguagem de um diagrama de relés que compõe um programa aplicativo. Um conjunto de lógicas ordenadas seqüencialmente constitui um módulo de programa.

MasterTool Identifica o programa Altus para microcomputador, executável em ambiente WINDOWS®, que permite o desenvolvimento de aplicativos para os CPs das séries Ponto, Piccolo, AL-2000, AL-3000 e Quark. Ao longo do manual, este programa é referido pela própria sigla ou como programador MasterTool.

Menu Conjunto de opções disponíveis e exibidas por um programa no vídeo e que podem ser selecionadas pelo usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa.

Módulo (referindo-se a hardware) Elemento básico de um sistema completo que possui funções bem definidas. Normalmente é ligado ao sistema por conectores, podendo ser facilmente substituído.

Módulo (referindo-se a software) Parte de um programa aplicativo capaz de realizar uma função específica. Pode ser executado independentemente ou em conjunto com outros módulos, trocando informações através da passagem de parâmetros.

Módulo C Veja módulo de configuração.

Módulo de configuração Também chamado de módulo C. É um módulo único em um programa de CP que contém diversos parâmetros necessários ao funcionamento do controlador, tais como a quantidade de operandos e a disposição dos módulos de E/S no barramento.

Módulo de E/S Módulo pertencente ao subsistema de entradas e saídas.

Módulo E Veja módulo execução.

Módulo execução Módulo que contém o programa aplicativo, podendo ser de três tipos: E000, E001 e E018. O módulo E000 é executado uma única vez, na energização do CP ou na passagem de programação para execução. O módulo E001 contém o trecho principal do programa que é executado ciclicamente, enquanto que o módulo E018 é acionado por interrupção de tempo.

Módulo F Veja módulo função.

Módulo função Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo função ou procedimento, com passagem de parâmetros e retorno de valores. Atua como uma sub-rotina.

Módulo P Veja módulo procedimento.

Módulo procedimento Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo procedimento ou função, sem a passagem de parâmetros.

Nibble Unidade de informação composta por quatro bits.

Octeto Conjunto de oito bits numerados de 0 a 7.

Operandos Elementos sobre os quais as instruções atuam. Podem representar constantes, variáveis ou um conjunto de variáveis.

PA Ver pontes de ajuste.

PROFIBUS PA Significa protocolo PROFIBUS Process Automation.

PC Sigla para programmable controller. É a abreviatura de controlador programável em inglês.

Ponte de ajuste Chave de seleção de endereços ou configuração composta por pinos presentes na placa do circuito e um pequeno conector removível, utilizado para a seleção.

Posta em marcha Procedimento de depuração final do sistema de controle, quando os programas de todas as estações remotas e UCPs são executados em conjunto, após terem sido desenvolvidos e verificados individualmente.

Programa aplicativo É o programa carregado em um CP, que determina o funcionamento de uma máquina ou processo.

Programa executivo Sistema operacional de um controlador programável. Controla as funções básicas do controlador e a execução de programas aplicativos.

RAM Sigla para random access memory. É a memória onde todos os endereços podem ser acessados diretamente de forma aleatória e com a mesma velocidade. É volátil, ou seja, seu conteúdo é perdido quando o equipamento é desenergizado, a menos que se possua uma bateria para a retenção dos valores.

Ripple Ondulação presente em tensão de alimentação contínua.

RX Sigla usada para indicar recepção serial.

Sistema redundante Sistema que contém elementos de reserva ou duplicados para executar determinada tarefa, que podem tolerar determinados tipos de falha sem que execução da tarefa seja comprometida.

Software Programas de computador, procedimentos e regras relacionadas à operação de um sistema de processamento de dados.

Soquete Dispositivo no qual se encaixam circuitos integrados ou outros componentes, facilitando a substituição dos mesmos e simplificando a manutenção.

Subsistema de E/S Conjunto de módulos de E/S digitais ou analógicos e interfaces de um controlador programável.

Tag Nome associado a um operando ou a uma lógica que permite uma identificação resumida de seu conteúdo.

Toggle	Elemento que possui dois estados estáveis, trocados alternadamente a cada ativação.
Troca a quente	Procedimento de substituição de módulos de um sistema sem a necessidade de desenergização do mesmo. Normalmente utilizado em trocas de módulos de E/S.
TX	Sigla usada para indicar transmissão serial.
UCP	Sigla para unidade central de processamento. Controla o fluxo de informações, interpreta e executa as instruções do programa e monitora os dispositivos do sistema.
UCP ativa	Em um sistema redundante, a UCP ativa realiza o controle do sistema, lendo os valores dos pontos de entrada, executando o programa aplicativo e acionando os valores das saídas.
UCP inoperante	É a UCP que não está no estado ativo (controlando o sistema) nem no estado reserva (supervisionando a UCP ativa). Não pode assumir o controle do sistema.
UCP redundante	Corresponde à outra UCP do sistema, como, por exemplo, a UCP2 em relação à UCP1 e vice-versa.
UCP reserva	Em um sistema redundante, é a UCP que supervisiona a UCP ativa, não realizando o controle do sistema, mas estando pronta para assumir o controle em caso de falha na UCP ativa.
Upload	Leitura do programa ou configuração do CP.
Varistor	Dispositivo de proteção contra surto de tensão.
WD	Sigla para cão de guarda em inglês (watchdob). Veja circuito de cão de guarda.
Word	Unidade de informação composta por 16 bits.

Glossário da Série Ponto

Termo em português	Definição
Barramento	Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP ou cabeça de rede de campo.
Barramento local	Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP.
Barramento remoto	Conjunto de módulos de E/S interligados a uma cabeça de rede de campo.
Base	Componente onde são inseridos os módulos de E/S, UCPs, fontes e demais módulos da Série Ponto.
Cabeça de rede de campo	Módulo escravo de uma rede de campo. É responsável pela troca de dados entre seus módulos e um mestre de rede de campo.
Cabo da rede de campo	Cabo que conecta os nós de uma rede de campo, como a interface de rede de campo e a cabeça de rede de campo.
Cabo de expansão	Cabo que interliga os expansores de barramento.
Código chave mecânica	Dois dígitos definidos por meio de chaves mecânicas, programáveis na base com o objetivo de impedir a montagem de módulos não-compatíveis.
Endereço da cabeça de rede de campo	É o endereço de um nó da rede de campo, ajustado na base do módulo da cabeça de rede de campo.
Expansor de barramento	Módulo que interliga um segmento de barramento em outro
Fiação de campo	Cabos que conectam sensores, atuadores e outros dispositivos do processo/máquina nos módulos de E/S da Série Ponto.
Interface de rede de campo	Módulo mestre de redes de campo, localizado no barramento local e destinado a fazer a comunicação com cabeças de rede de campo.
Segmento de barramento	Parte de um barramento. Um barramento local ou remoto pode ser dividido em, no máximo, quatro segmentos de barramento.
Terminação de barramento	Componente que deve ser conectado no último módulo de um barramento.
Trilho	Elemento metálico com perfil normalizado segundo a norma DIN50032, também chamado de trilho TS35.

Glossário de Redes

Termo em português	Definição
Acesso ao meio	Método utilizado por todos os nós de uma rede de comunicação para sincronizar as transmissões de dados e resolver possíveis conflitos de transmissões simultâneas.
Autoclear	Em redes PROFIBUS, é o parâmetro que, quando ativado, muda o estado do mestre para Clear ao ocorrer um erro na rede.
Backoff	Tempo que o nó de uma rede tipo CSMA/CD aguarda antes de voltar a transmitir dados após a ocorrência de colisão no meio físico.
Baud rate	Taxa com que os bits de informação são transmitidos através de uma interface serial ou rede de comunicação (medido em bits/segundo).
Bridge (ponte)	Equipamento para conexão de duas redes de comunicação dentro de um mesmo protocolo.
Broadcast	Disseminação simultânea de informação a todos os nós interligados a uma rede de comunicação.
Canal serial	Interface de um equipamento que transfere dados no modo serial.
CSMA/CD	Disciplina de acesso ao meio físico, baseada na colisão de dados, utilizada pelas redes ETHERNET.
EIA RS-485	Padrão industrial (nível físico) para comunicação de dados.
EN 50170	Em redes PROFIBUS, é a norma que define a rede de campo.

Escravo Equipamento ligado a uma rede de comunicação que só transmite dados se for solicitado por outro equipamento denominado mestre.

Frame Uma unidade de informação transmitida na rede.

Freeze Em redes PROFIBUS, é o estado da rede quando os dados das entrada são congelados.

Gateway Equipamento para a conexão de duas redes de comunicação com diferentes protocolos.

Mestre Equipamento ligado a uma rede de comunicação de onde se originam solicitações de comandos para outros equipamentos da rede.

Monomaster Em redes PROFIBUS, é a rede com apenas um mestre.

Multicast Disseminação simultânea de informação a um determinado grupo de nós interligados a uma rede de comunicação.

Multimaster Em redes PROFIBUS, é a rede com mais de um mestre.

Nó Qualquer estação de uma rede com capacidade de comunicação utilizando um protocolo estabelecido.

Peer to peer Tipo de comunicação onde dois nós de uma rede trocam dados e/ou avisos sem depender de um mestre.

Protocolo Regras de procedimentos e formatos convencionais que, mediante sinais de controle, permitem o estabelecimento de uma transmissão de dados e a recuperação de erros entre equipamentos.

Rede de comunicação Conjunto de equipamentos (nós) interconectados por canais de comunicação.

Rede de comunicação determinística Rede de comunicação onde a transmissão e a recepção de informações entre os diversos nós é garantida com um tempo máximo conhecido.

Rede de comunicação mestre-escravo Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas somente a partir de um único nó (mestre da rede) ligado ao barramento de dados. Os demais nós da rede (escravos) apenas respondem quando solicitados.

Rede de comunicação multimestre Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas por qualquer nó ligado ao barramento de dados.

Sub-rede Segmento de uma rede de comunicação que interliga um grupo de equipamentos (nós) com o objetivo de isolar o tráfego local ou utilizar diferentes protocolos ou meio físicos.

Switchover É a ação de trocar um dispositivo de uma rede para outra quando existe redundância. Pode ser utilizado para trocar dispositivos escravos entre as redes redundantes ou para trocar o estado de UCP’s (ativa para reserva ou vice-versa) caso se trate de redundância de UCPs.

Time-out Tempo preestabelecido máximo para que uma comunicação seja completada. Se for excedido procedimentos de retentiva ou diagnóstico serão ativados.

Token É uma marca que indica quem é o mestre do barramento no momento.